SPOSÓB ANALITYCZNY

OBLICZANIA MOSTÓW METALICZNYCH

PODDANYCH DZIAŁANIU

CIĘŻARÓW PRZYPADKOWYCH RUCHOMYCH.

(Ciąg dalszy [1])

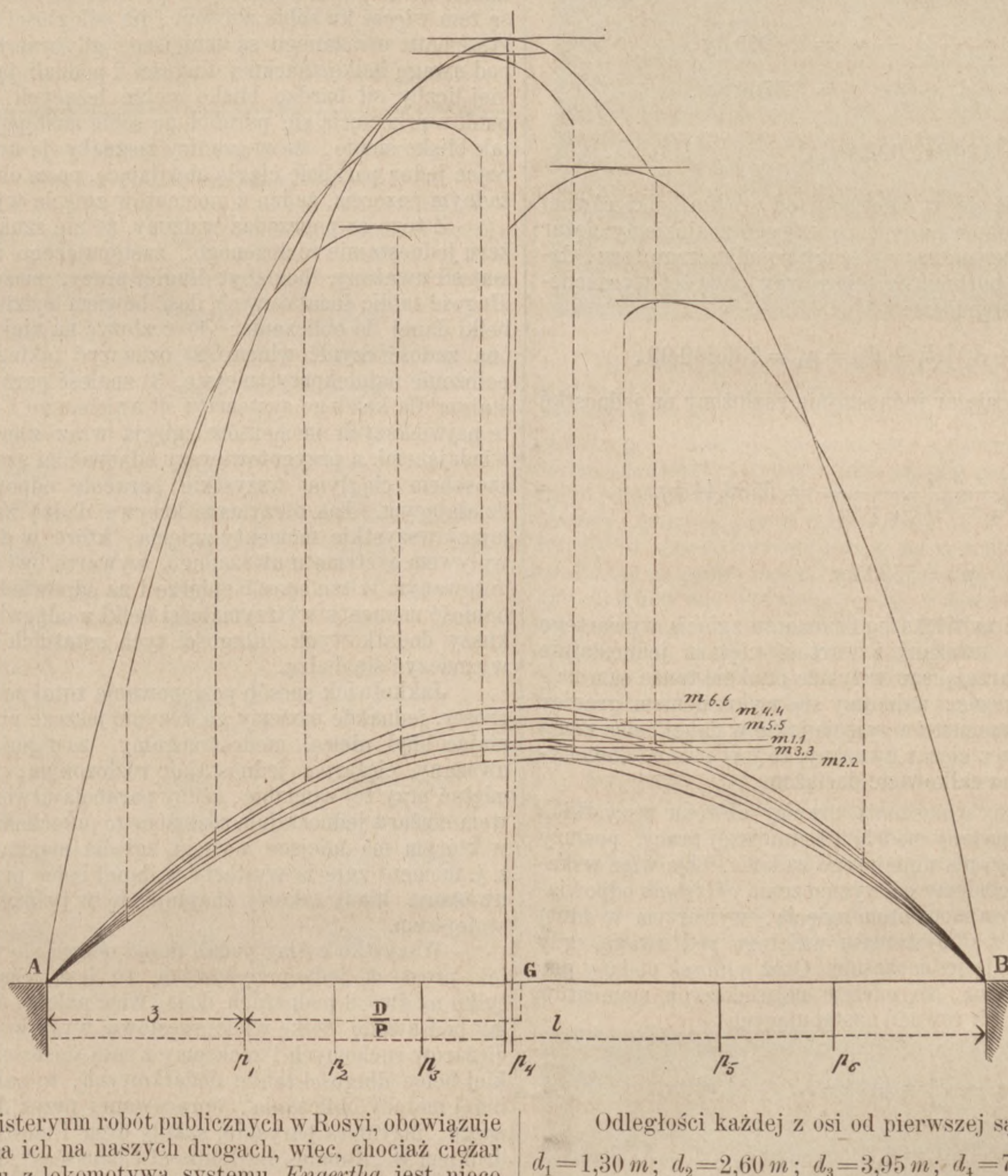
17. *Przykład.* Ze znanych nam dotąd lokomotyw towarowych, najcięższą jest bezwątpienia lokomotywa systemu *Engertha*, która wraz ze swym tendrem waży 62 800 *kg*; ciężar ten całkowity rozłożony jest na sześciu osiach w taki sposób, że największe obciążenie jednej osi nie przewyższa 11600 *kg*. Ponieważ nowy system lokomotyw także czteroosiowych, przepisany *wywarł moment zgięcia równy największemu z momentów zgięcia utworzonych w danej belce, przez lokomotywę systemu Engertha całkowicie obciążoną.*

Przypuśćmy że otwór mostu po którym przechodzi lokomotywa systemu *Engertha* jest 14,00 *m*; ciężary działające na most są następujące (fig. 8):

$p_1 = 10100$	62 800 *kg* ciężar całkowity lokomotywy *Engertha*.
$p_2 = 9200$	
$p_3 = 9900$	
$p_4 = 11100$	
$p_5 = 10900$	
$p_6 = 11600$	

Ciężary tu podane odpowiadają obciążeniu osi lokomotywy, postępując od przodu ku tyłowi.

Fig. 8.



cyrkularzem ministeryum robót publicznych w Rosyi, obowiązuje i nas do używania ich na naszych drogach, więc, chociaż ciężar ich w porównaniu z lokomotywą systemu *Engertha* jest nieco mniejszy, wynosi bowiem tylko 50 ton, to jednakże podamy sposób zastąpienia go ciężarem jednostajnie rozłożonym na metr bieżący pojedynczego toru, a w tej chwili dla możności porównania wypadków otrzymanych, rozwiążemy zadanie następujące:

Znaleść wartość ciężaru jednostajnie rozłożonego na metr bieżący pojedynczego toru, któryby w odpowiednim punkcie

[1]) Por. zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 197.

Odległości każdej z osi od pierwszej są:

$d_1 = 1{,}30\,m$; $d_2 = 2{,}60\,m$; $d_3 = 3{,}95\,m$; $d_4 = 7{,}00\,m$; $d_5 = 8{,}70\,m$.

Środek ciężkości lokomotywy od pierwszej osi znajduje się w odległości równej:

$$\frac{\mathfrak{D}}{\mathfrak{P}} = \frac{p_2 d_1 + p_3 d_2 + p_4 d_3 + p_5 d_4 + p_6 d_5}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6} = 4{,}12\ m.$$

Ciężar najbliżej środka ciężkości leżący jest p_4, a odległość jego równa 0,17 *m*; zatem największy z momentów zgięcia odpowiada sile p_4 w położeniu najniekorzystniejszem, to jest

wtenczas kiedy środek belki podzieli odległość pomiędzy punktem przyczepienia siły p_4 a środkiem ciężkości lokomotywy na dwie równe części; położenie to jest przedstawione na fig. 8. Odcięta punktu, w którym przypada największy moment zgięcia jest daną przez równanie odnoszące się do siły p_4 z grupy równań (4), to jest przez równanie

$$\xi_4 = \tfrac{1}{2}\left(l - d_3 - \frac{\mathfrak{D}}{\mathfrak{P}}\right);$$

podstawiając w tem równaniu wartości liczebne, otrzymamy

$$\xi_4 = 2{,}965\ m,$$

a więc

$$\xi_4 + d_3 = 6{,}015\ m.$$

Wartość największego z momentów zgięcia otrzymamy z równania odnoszącego się do siły p_4 w grupie równań (5), czyli z równania:

$$l\mu_4 = (l-\xi_4-d_3)(P\xi_4+D_3)+(\xi_4+d_3)[(l-\xi_4)(\mathfrak{P}-P_3)-(\mathfrak{D}-D_3)],$$

podstawiając wartości liczebne, znosząc mianowniki i uważając że:

$$P_3 = p_1 + p_2 + p_3 = 29\,200\ kg,$$

$$D_3 = p_2 d_1 + p_3 d_2 = 37\,700\ kg,$$

otrzymamy

$$\mu_4 = 136\,840{,}09\ kgm.$$

Moment ten znajduje się w odległości od środka belki równej 0,085 m, zatem równanie za pomocą którego znajdziemy ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru, dający w tym punkcie moment zgięcia równy powyżej wyrażonemu przez μ_4 jest następujące:

$$\tfrac{1}{2}\,p\,[1-(\xi_4+d_3)](\xi_4+d_3) = \mu_4 = 136\,840{,}09,$$

w którem p oznacza ciężar jednostajnie rozłożony na jednostkę długości, a zatem

$$p = \frac{2\mu_4}{(l-\xi_4-d_3)(\xi_4+d_3)} = 5586{,}44\ kg,$$

lub zaokrąglając

$$p = 5590\ kg.$$

Mając wartość największego momentu zgięcia wywartego przez systemat sił uważany i wartość ciężaru jednostajnie rozłożonego, wytwarzającego w tymże punkcie tenże sam największy moment zgięcia, zajmijmy się wykreśleniem granicy obwodu wszystkich momentów zgięcia jakie w danej belce mogą być wytworzone przez ciężar uważany, to jest przez lokomotywę systemu *Engertha* całkowicie obciążoną.

Sposób graficzny oznaczenia granicy obwodu wszystkich momentów zgięcia, podany pod № 16 niniejszej pracy, posłuży najłatwiej do rozwiązania niniejszego zadania. Idąc więc wskazaną tam drogą, zaczniemy od wyznaczenia *odciętych* odpowiadających największym momentom zgięcia, wywartym w danej belce przez każdą z sił systematu wziętego pod uwagę, gdy wszystkie siły działają jednocześnie. Otóż *wniosek* podany pod № 4 wskazuje odrazu, że odcięte największych momentów zgięcia otrzymują się z równań następujących:

dla siły $p_1 \ldots \xi_1 = \tfrac{1}{2}\left(l - \frac{\mathfrak{D}}{\mathfrak{P}}\right) = \tfrac{1}{2}(14-4{,}12) = 4{,}94\ m,$

„ $p_2 \ldots \xi_2 = \xi_1 - \tfrac{1}{2}d_1 = 4{,}29\ m$ skąd $\xi_2 + d_1 = 5{,}59\ m,$

„ $p_3 \ldots \xi_3 = \xi_1 - \tfrac{1}{2}d_2 = 3{,}64\ m$ „ $\xi_3 + d_2 = 6{,}24\ m,$

„ $p_5 \ldots \xi_5 = \xi_1 - \tfrac{1}{2}d_4 = 1{,}44\ m$ „ $\xi_5 + d_4 = 8{,}44\ m,$

„ $p_6 \ldots \xi_6 = \xi_1 - \tfrac{1}{2}d_5 = 0{,}59\ m$ „ $\xi_6 + d_5 = 9{,}29\ m,$

a znając obecnie wartości liczebne odciętych, wyznaczymy rzędne odpowiadające, podstawiając te wartości w równaniach (5), będzie więc:

dla siły $p_1 \ldots l\mu_1 = 1\,532\,402{,}82$ a zatem $\mu_1 = 109\,457{,}34,$

„ $p_2 \ldots l\mu_2 = 1\,778\,398{,}57$ „ $\mu_2 = 127\,028{,}47,$

„ $p_3 \ldots l\mu_3 = 1\,913\,660{,}32$ „ $\mu_3 = 136\,690{,}02,$

„ $p_5 \ldots l\mu_5 = 1\,666\,999{,}32$ „ $\mu_5 = 119\,071{,}02,$

„ $p_6 \ldots l\mu_6 = 1\,393\,298{,}07$ „ $\mu_6 = 99\,521{,}30.$

Wszystkie największe momenty zgięcia wywarte w uważanej belce pod wpływem systematu sił odpowiadającego ciężarowi lokomotywy *Engertha*, są nam z powyższych równań w zupełności znane, idzie więc tylko o wykreślenie obwodu wszystkich momentów zgięcia jakie w danej belce są wytworzone, a ponieważ znamy parametr wszystkich parabol, odcięte największych momentów zgięcia i rzędne odpowiadające tym ostatnim, zadanie więc jest analitycznie całkowicie rozwiązanem, a fig. 8 przedstawia jego wykreślenie geometryczne.

Figura 8 wskazuje nam punkta przecięcia się z sobą parabol przedstawiających momenty zgięcia wywarte przez każdą z sił, kiedy cały systemat działa jednocześnie; wskazuje ona nadto, że te punkta przecięcia parabol po sobie następujących są tem więcej ku sobie zbliżone, im odległości pomiędzy siłami systematu uważanego są mniejsze, gdybyśmy zatem przyjęli pod uwagę belkę znacznej długości i poddali ją działaniu wielkiej liczby sił bardzo blisko siebie leżących, w takim razie punkta przecięcia się parabol po sobie następujących leżałyby tak blisko siebie, że w granicy możnaby je uważać jako tworzące jedną parabolę ciągłą obwijającą, po za obwód której, pod żadnym pozorem, żaden z momentów zgięcia wyjść nie może.

Z tego co poprzedza widzimy, że nie szukając nawet ciężaru jednostajnie rozłożonego, zastępującego dokładnie systemat sił uważany, bez zbyt długiej pracy, możemy wyznaczyć długość tablic dodatkowych, dość bowiem będzie, mając długość belki danej do obliczenia: 1) rozłożyć na niej ciężary którym ona zadość czynić winna, 2) oznaczyć takiego systematu sił położenie najniekorzystniejsze, 3) znaleść parametr, który jest stałym dla każdego systematu sił uważanego i 4) znaleść odcięte największych momentów zgięcia wraz z momentami odpowiadającemi, a przygotowawszy odpowiedni szablon, wykreślić sposobem ciągłym wszystkie parabole odpowiadające siłom działającym. Tak otrzymane krzywe dadzą nam kontur obwijający wszystkie momenty zgięcia, które w danej belce, pod wpływem systematu uważanego, wywarte być mogą; na przygotowanym w ten sposób epiurze i na odpowiednią skalę należy nanieść momenty wytrzymałości belki z odpowiednią ilością arkuszy dodatkowych, długości tych ostatnich odrazu z epiuru wyznaczyć się dadzą.

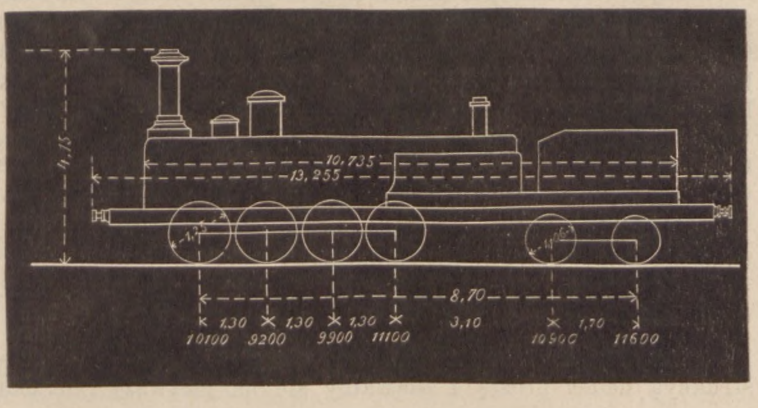
Jakkolwiek sposób postępowania tutaj podany jest bardzo prosty, jednakże możemy go uczynić jeszcze prostszym, popełniając błąd niemal niedostrzegalny, zastępując systemat sił uważany, ciężarem jednostajnie rozłożonym; należy tylko pamiętać przy tej zamianie, ażeby parabola utworzona pod wpływem ciężaru jednostajnie rozłożonego przechodziła przez punkt, w którym ma miejsce moment zgięcia maximum maximorum, t. j. moment zgięcia wywarty w danej belce przez systemat sił uważany, kiedy takowy znajduje się w położeniu najniekorzystniejszem.

Wszystko cośmy podali dotąd odnosi się wyłącznie do belek prostych jednoprzęsłowych, to jest leżących swobodnie tylko na dwóch podporach, dodać więc należy, że jeżeli weźmiemy pod uwagę belkę wieloprzęsłową wystawioną na działanie ciężarów ruchomych i zechcemy z całą ścisłością obliczyć w takiej belce długości tablic dodatkowych, to należy uciec się do innej metody obliczania, opracowanej przez *Maurycego Hulewicza*, inżyniera paryskiej szkoły dróg i mostów, i ogłoszonej drukiem w „Annales des Ponts-et-Chaussées", która jest wielce skomplikowaną i nie nadaje się zupełnie do prędkiego obliczenia danego do zaprojektowania mostu.

Czytelników życzących bliżej obznajmić się ze sposobem obliczania mostów wieloprzęsłowych, poddanych działaniu ciężarów przypadkowych ruchomych, odsyłamy do powyżej wskazanego źródła; my zaś ograniczymy się tutaj na podaniu tablicy ciężarów jednostajnie rozłożonych, równoważnych ciężarom lokomotyw systemu *Engertha*, *Petieta* i nowych lokomotyw czteroosiowych, nakazanych cyrkularzem ministeryalnym z roku 1884 pod № 60, jako najcięższych ze znanych nam dotąd,

a tem samem, jako wywierających największe momenty zgięcia w belkach mostów po których one przechodzić mogą. Fig. 9, 10 i 11 przedstawiają nam w jaki sposób ciężar każdej z tych lokomotyw rozłożonym jest na wszystkich osiach.

Fig. 9. Lokomotywa syst. *Engertha*.



Tablica obejmująca ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru, wywierający w tymże samym punkcie taki sam moment zgięcia maximum maximorum, jaki wywiera bieżący pociąg lokomotyw całkowicie obciążonych.

Otwór mostu lub wiaduktu w metrach	Ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru, równoważny lokomotywie systemu		
	Engertha	*Petieta*	czteroosiowego, używanego w Rosyi
1	} Crampton	24000	25000
2		12000	12850
3	9100	11000	10350
4	8400	10000	10500
5	8050	9500	9971
6	7750	9300	9660
7	7300	9100	9110
8	6850	8800	8520
9	6400	8400	7960
10	6300	8000	7440
11	6000	7600	6970
12	5800	7200	6600—5790
13	5750	6850	6340—5609
14	5600	6500	5890—5610
15	5500	6200	5760—5610
16	5300	5900	5750—5610
17	5300	5800	5620
18	—	5650	5520
19	—	—	—
20	—	—	—
21	—	—	—
22	—	—	—
23	—	—	—
24	—	5600	—
25	—	5600	—
30	—	—	—
40	—	—	—
50	—	—	—
60	—	—	—

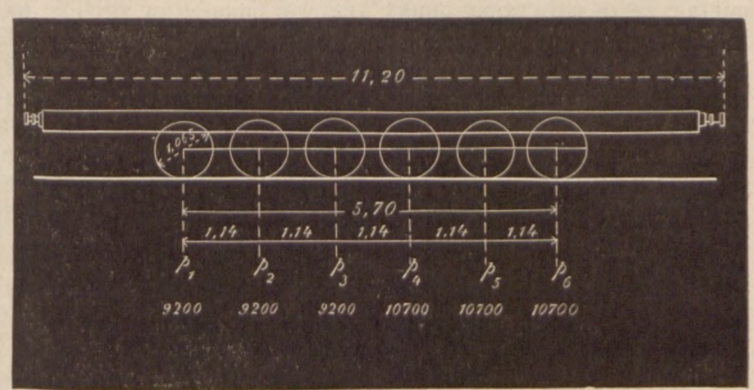
Z powyższej tablicy wyprowadzić możemy następujące wnioski:

1) Ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru i wytwarzający w punkcie w którym ma miejsce moment zgięcia *maximum-maximorum*, wytworzony działaniem lokomotywy przebiegającej przez most, zmniejsza się ciągle wraz z powiększaniem się otworu mostu.

2) Stosownie do systemu lokomotywy przyjętej, ciężar ten jednostajnie rozłożony, po dojściu do pewnej granicy, staje się, przy powiększaniu się dalszem otworu mostu, stałem.

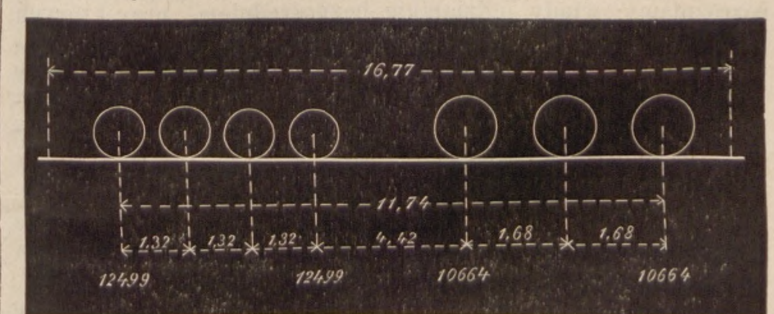
3) Ciężar jednostajnie rozłożony, zastępujący lokomotywę systemu *Engertha*, po dojściu do minimum 5300 *kg* dla mostów mających 16 *m* otworu, pozostaje niezmiennym dla wszystkich otworów większych jak 16 *m*, gdy tymczasem pod wpływem lokomotywy systemu *Petieta*, ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru staje się niezmiennym dopiero dla mostów, których otwór przewyższa 25 *m*.

Fig. 10. Lokomotywa syst. *Petieta*.



4) Układ lokomotyw czteroosiowych, przepisanych przez ministeryum robót publicznych w Rosyi, nie jest najniekorzystniejszym z systematów używanych w Europie i zajmuje on niejako pośrednie miejsce pomiędzy systematem *Engertha* i systematem *Petieta*, a ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru, staje się już stałym dla wszelkich mostów, których otwór przewyższa 18 *m* i równym 5520 *kg*. Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na sposób w jaki lokomotywy na danym do próby moście winny być ustawione, ażeby moment zgięcia który one wytworzyć mogą był w rzeczywistości *maximum-maximorum*. Otóż widzimy z szematu przepisanego przez ministeryum, że dla wywarcia największego efektu lokomotywy winny być zwrócone ku sobie kominami, tymczasem rachunek pokazuje wprost przeciwnie, lokomotywa wraz ze swym tendrem wywiera w danym moście większy moment zgięcia aniżeli lokomotywy zwrócone ku sobie kominami, a ciężar jednostajnie rozłożony, zastępujący ten ostatni układ osi, staje się już stałym i równym 5610 *kg* zaczynając od mostów mających otwory większe od 13 *m*.— W powyższej tablicy umieściliśmy wyniki rachunków odnoszących się do tego ostatniego sposobu ustawiania na danym moście lokomotyw i umieściliśmy wypadki naprzeciwko tych, które odpowiadają lokomotywie wraz ze swym tendrem, dla uwydatnienia zachodzącej pomiędzy niemi różnicy.

Fig. 11. Lokomotywa czteroosiowa, używana w Rosyi.



5) Ciężar jednostajnie rozłożony na metr bieżący pojedynczego toru jest stałym dla wszystkich otworów, których długość jest większa od 25 *m*, a własność ta sprawdza się dla wszystkich lokomotyw jakiegokolwiek systemu.

6) Jeżeli, posługując się ciężarem jednostajnie rozłożonym zastępującym ciężary ruchome, podanym w powyższej tablicy, wykreślimy krzywą momentów zgięcia, to znajdziemy, że tak wykreślona krzywa leży wewnątrz krzywych utworzonych przez siły systematu ruchomego; różnica pomiędzy temi krzywemi jest jednakże tak małą, że nie wpływa bynajmniej na długość pasów dodatkowych, albowiem przy projektowaniu i oznaczaniu długości pasów dodatkowych, zawsze w praktyce dodaje się po za granicą krzywej momentów zgięcia długość wyrównywającą długości nakładki, jaka byłaby potrzebną, gdyby w miejscu przez które przechodzi krzywa momentów zgięcia, arkusz nie był ciągłym lecz przerwanym. Długość nakładki może się zmieniać od 0,20 do 1,20 *m*, otóż zazwyczaj, mając za pomocą krzywej momentów zgięcia, wyznaczoną długość pasa dodatkowego, dodaje się z każdej strony krzywej i na zewnątrz niej nie mniej jak 0,5 *m*. Długość ta jest w zupełności dostateczną do pokrycia różnicy pomiędzy dwiema krzywemi, rzeczywistą i utworzoną przez ciężar jednostajnie rozłożony, podany w tablicy.

Co się zaś tyczy ilości pasów dodatkowych, to należy pamiętać, że za najwyższy punkt krzywej momentów zgięcia, należy uważać nie punkt leżący we środku belki, który odpowiada największemu momentowi zgięcia dla ciężaru jednostajnie rozłożonego, lecz punkt odpowiadający momentowi *maximum-maximorum* przy działaniu systematu sił ruchomego. Te dwa punkta zlewają się z sobą tylko wtenczas, gdy środek ciężkości systematu uważanego przypada w punkcie przyczepienia jednej z sił tego systematu, albowiem wówczas moment zgięcia *maximum-maximorum* przypada we środku belki.

(*C. d. n.*)

O WINDACH HYDRAULICZNYCH
OSOBOWYCH.

Główne części składowe windy hydraulicznej, w szczególności osobowej, są następujące:

1) Kosz, w który wsiadają osoby.
2) Tor, który prowadzi kosz w czasie biegu.
3) Silnica (motor).
4) Przenośnik siły silnicy na kosz.
5) Przyrządy do kierowania ruchem.
6) Przeciwciężary dla ułatwienia i ujednostajnienia ruchu.
7) Przyrządy bezpieczeństwa (bezpieczniki).

Kosz wind osobowych buduje się najczęściej w postaci pokoiku, zaopatrzonego w drzwi wejściowe i siedzenia, oraz w rolki prowadnicze, toczące się po torze z dwóch lub więcej prowadników, utwierdzonych najczęściej pionowo w klatce windowej.

Silnicą osobowych wind hydraulicznych jest prawie wyłącznie cylinder hydrauliczny z tłokiem. Woda pod tłok doprowadza się pod ciśnieniem bądź to z wodociągu miejskiego, bądź to z oddzielnego zbiornika otwartego, bądź też wreszcie z akumulatora zasilanego pompą tłoczącą.

Stosownie do sposobu przenoszenia siły silnicy na kosz, rozróżniamy: windy o działaniu bezpośredniem, przy których kosz spoczywa bezpośrednio na tłoku pistonowym, lub też rzadziej na drągu tłokowym — i windy o działaniu pośredniem, przy których siła przenosi się z tłoka na kosz za pośrednictwem łańcuchów lub lin ułożonych na rolkach, najczęściej z kilkokrotnem przełożeniem ruchu.

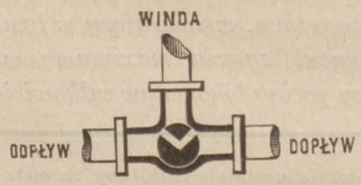
Jako przykład wind o działaniu bezpośredniem w Warszawie, podajemy windę osobową w Hotelu Europejskim, a jako przykład wind o działaniu pośredniem, trapy hydrauliczne na scenie Teatru Wielkiego.

Najprostszym przyrządem do kierowania ruchem windy hydraulicznej byłby kran o trzech drogach, z rączką przyczepioną do linki bez końca, lub linki wyprężonej przeciwciężarami, przeprowadzonej przez, lub tuż obok kosza, tak aby obsługujący windę dogodnie mógł pociągać linkę, t. j. przestawiać kran nawet w czasie biegu.

Za pociągnięciem linki w jednym kierunku przestawiamy kran w położenie, przy którem cylinder łączy się ze zbiornikiem wody (wodociągiem, akumulatorem lub t. p.), a winda, pod naciskiem wody wchodzącej pod tłok, podnosi się. Jeżeli zaś linkę pociągniemy w kierunku odwrotnym, to przestawiamy kran w przeciwległe położenie, przy którem cylinder łączy się z odpływem: winda opada natenczas pod wpływem własnego ciężaru, wyciskając zarazem wodę z cylindra. Gdy wreszcie za pośrednictwem linki przestawimy kran w położenie pośrednie, przecinamy i dopływ i odpływ cylindra, czyli zatrzymujemy windę. Tłok bowiem nie może opaść, gdyż spoczywa na wodzie, nie znajdującej nigdzie ujścia z cylindra — tłok również nie może się podnosić, bo woda pod niego nie dopływa.

Pełniejsze lub mniej pełne otwieranie kranem dopływu, odnośnie odpływu cylindra, dozwala regulować dowolnie ilość wody dopływającej, odnośnie odpływającej, w jednostce czasu, czyli dozwala dowolnie regulować prędkość ruchu windy.

Zwykły kran o trzech drogach jest wprawdzie konstrukcyą nader prostą i zdawałby się na pierwszy rzut oka



nader odpowiednim jako przyrząd do kierowania ruchem windy hydraulicznej [1]), posiada on jednakże liczne wady praktyczne, które czynią go mniej przydatnym na cel powyższy. Kran o trzech drogach, podobnie jak każdy kran kluczowy, zaciera się łatwo, staje się nieszczelnym, a przy szybkiem zamykaniu, w obec znaczniejszych ciśnień i prędkości wody, powoduje silne zderzenia mas wodnych, będących w ruchu, które to zderzenia znów wpływają szkodliwie na trwałość rur i innych przewodów wody, oraz na szczelność ich połączeń i spojeń. Dla tego też, w lepszych urządzeniach wind hydraulicznych, kran o trzech drogach zastępuje się obecnie suwakiem, najczęściej tłokowym, z uszczelnieniem kołnierzowem (manszetowem) lub sprężynowem.

Ciężar kosza, tłoka, łańcuchów i t. p. części konstrukcyjnych, wraz z ciężarem obsługującego, nazywamy ciężarem martwym, a właściwiej bezużytecznym — ciężar zaś osób podnoszonych (lub też towarów przy windach towarowych) nazywamy ciężarem żywym, a właściwiej użytecznym. Ponieważ na podnoszenie ciężaru martwego potrzebowalibyśmy znacznej siły i bezkorzystnie zużywalibyśmy znaczne ilości wody, zrównoważamy więc prawie cały ciężar martwy przeciwciężarami, na tyle, aby tylko nieobciążona winda z należytą jeszcze prędkością zdołała opadać pod wpływem pozostałej przewagi ciężaru. Przeciwciężary te, wraz z przynależnemi łańcuchami lub linami, zaliczają się z natury rzeczy do ciężarów martwych windy. Zamiast zwykłych przeciwciężarów można równoważyć obciążenie martwe sposobem hydraulicznym, do czego służą liczne, przeważnie bardzo zmyślne, lecz po części dość złożone przyrządy.

Pod względem ilości skutku wypada w przyrządach zrównoważających ciężar martwy (tak w przyrządach przeciwciężarowych zwykłych, jak i hydraulicznych) rozróżnić 2 rodzaje, a mianowicie są one: albo o skutku niezmiennym, t. j. działają w każdem położeniu kosza, odnośnie tłoka, z siłą w przybliżeniu równą, albo też skutek ich, t. j. siła z jaką działają, zmienia się stosownie do zmiennej potrzeby przeciwciężaru dla różnych położeń tłoka. Należyte i umiejętne zrównoważenie ciężaru martwego stanowi przeważnie o stosunku skuteczności windy, t. j. o stosunku pracy mechanicznej, zużytej na podnoszenie ciężaru żywego, do pracy mechanicznej, zużytej ogółem. Dla tego też na przedmiot ten zwrócimy szczegółową uwagę w wywodach poniższych.

Co się tyczy wreszcie przyrządów bezpieczeństwa, mniej niezbędnych przy windach towarowych, to przy windach osobo-

[1]) W położeniu jak na rysunku dopływ i odpływ są zamknięte.

wych, jako nieodzownych, nabierają one większego znaczenia. Przyrządy takie spełniają dwa, zasadniczo różne zadania, i stosownie do tego wypada rozróżnić dwa ich rodzaje:

1) W razie zerwania się lin, łańcuchów, oderwania się kosza od tłoka, pęknięcia cylindra i t. p. wypadków, bezpieczniki pierwszego rodzaju mają zatrzymać kosz, a przynajmniej shamować jego prędkość do granic nieszkodliwych, t. j. mają zabezpieczyć kosz od upadku lub w ogóle od silniejszych zderzeń.

2) Drugi rodzaj bezpieczników służy do zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom, wyniknąć mogącym z nieuwagi obsługi lub osób postronnych, mimo prawidłowego działania właściwego mechanizmu windy. Bezpieczniki tego rodzaju zapobiegają więc, np. otwarciu drzwi, prowadzących z dowolnego piętra do klatki, w czasie gdy winda nie zatrzymała się na danym piętrze — nie dozwalają otworzyć drzwi kosza, dopóki winda nie znajduje się na przystanku i naodwrót nie pozwalają ruszyć windy z przystanku, dopóki drzwi kosza i klatki nie będą zamknięte — zapobiegają nadmiernej prędkości, oraz zbyt szybkiemu hamowaniu kosza i t. p.

Dane powyżej, treściwe objaśnienia zasadniczego ustroju wind hydraulicznych, nie zapoznały nas jeszcze ze szczegółami różnych systemów i przeróżnych przyrządów składowych wind hydraulicznych; tem mniej zaś, nie mogą objaśnienia dotychczasowe starczyć do ocenienia względnej wartości, zalet i wad danego systemu lub przyrządu. Gdy zaś ramy niniejszego artykułu nie starczą nawet na opis chociażby ważniejszych systemów i przyrządów, zbadamy szczegółowiej chociażby jeden, najprostszy rodzaj tych wind, t. j. windy o działaniu bezpośredniem tłoka, a wyniki tak otrzymane wskażą przynajmniej drogę, jaką by postępować wypadało przy ocenie innych systemów.

Rozpoczniemy przykładem, nieuwarunkowanym jeszcze systemem windy, a mianowicie:

Niechaj będzie winda, o ciężarze martwym $C = 900$ *kg*, podnosząca ciężar żywy, zmienny w granicach od $Q_0 = 0$ do $Q = 250$ *kg*, dająca w prowadnikach, cylindrze i t. p. opór: $R_1 = 30$ *kg*, to do podniesienia windy z pełnym ciężarem żywym potrzebujemy siły nieco większej, niż siła równoważąca ciężary i opory, t. j. siły nieco większej niż $S = 900 + 250 + 30$, t. j. niż 1170 *kg*. Na podniesienie windy o 1 metr potrzebowalibyśmy zatem przeszło 1170 *kgm* pracy mechanicznej, lub odnośnego równoważnika wody pod ciśnieniem. Stosunek użytecznego wydatku pracy byłby zatem mniejszy niż $\frac{250}{1170} = 21{,}4\%$, czyli nader niekorzystny.

Zrównoważmy jednakże przeważną część ciężaru martwego przeciwciężarem, np. 800 *kg*, to oceniając opory na rolce łańcucha lub liny przeciwciężarowej wysoko na 20 *kg*, otrzymamy obecnie siłę potrzebną do podnoszenia windy:

$$S_1 = 900 - 800 + 250 + 30 + 20 = 400 \ kg,$$

a stosunek użytecznego wydatku pracy nieco mniejszy niż

$$\frac{250}{400} = 60^1/_4\%,$$

czyli blisko 3 razy korzystniejszy, aniżeli bez przeciwciężaru.

W pierwszym wypadku winda nawet z pustym koszem opadałaby z siłą $900 - 30 = 870$ *kg*, którą bezużytecznie przyszłoby hamować zacieśnieniem wypływu z cylindra, lub hamulcem innego rodzaju, w drugim zaś wypadku winda opadałaby z siłą $900 - 800 - 30 - 20 = 50$ *kg*, t. j. z siłą aż nadto wystarczającą do nadania poruszanym masom pożądanego przyśpieszenia, w celu dostatecznie prędkiego ruchu, a hamowanie nadmiernej prędkości byłoby w danym wypadku znacznie łatwiejszem, bezpieczeństwo windy zatem większe, niż w wypadku pierwszym.

Prosty ten przykład wykazuje dobitnie ważność należytego zrównoważenia ciężarów martwych — oznaczenie jednakże wielkości przeciwciężaru sposobem grubego oceniania, jak to powyżej uczyniliśmy, nie może być racyonalnem. Przekonamy się, że wielkość i sposób działania przeciwciężaru są bliżej określone warunkami, wynikającemi z ustroju windy, i że tylko, poznawszy te warunki, i czyniąc im zadość, możemy się zbliżyć do teoretycznie możliwego *minimum* zużytkowania wody, t. j. do najmniejszych kosztów bieżących.

Pomijając tymczasowo kwestye: kosztów zbudowania windy, kosztów obsługi, bezpieczeństwa i t. p., moglibyśmy uznać za teoretycznie najdoskonalszą tę windę, która daną różnicę wysokości, z danym ciężarem żywym, przezwycięży:

a) w najkrótszym czasie: T, nie przekraczając bezpiecznej prędkości v_{max};

b) zużyje najmniej pracy mechanicznej (wody w cylindrze).

Warunek ad *a)* jest jednakże pozornie tylko ważnym, gdyż nader łatwo jest otrzymać praktycznie dostateczne prędkości (o czem przekonamy się później z obliczenia), z drugiej zaś strony, osiągnięcie ideału, t. j. bezwzględnie najkrótszego czasu biegu (kursu) w granicach v_{max} byłoby praktycznym nonsensem. Aby bowiem daną drogę przebiedz w bezwzględnie najkrótszym czasie, nie przekraczając prędkości v_{max}, wypadałoby nadać windzie ruch równomierny, nieprzyśpieszony, z niezmienną prędkością v_{max}, od początku do końca biegu. Jednakże dopełnienie podobnego warunku nie może mieć racyi bytu z technicznego punktu widzenia; wymagałoby bowiem ruszania z miejsca i chamowania ruchu windy siłami zderzającemi, których unikanie jest pierwszym warunkiem dobrej konstrukcyi windy nietylko osobowej, lecz nawet towarowej. Chcąc koniecznie chociaż zbliżyć się do idealnego wypełnienia warunku *a)*, wypadałoby siłę podnoszącą (lub też ciągnącą windę w dół) przyjąć możliwie wielką w stosunku do mas, znajdujących się w ruchu, tak aby przyśpieszenie, powodowane tą siłą, w jaknajkrótszym czasie doprowadziło prędkość do wartości v_{max}, — w ciągu dalszego biegu wypadałoby nadmiernie wielką siłę działającą albo zmniejszyć, albo hamować. Pierwsze komplikowałoby ustrój windy, drugie zaś marnowałoby pracę mechaniczną. W ogóle dopełnienie warunku *a)* w ten sposób, przez stosowanie możliwie wielkich sił działających na windę, musi z natury rzeczy doprowadzić do sprzeczności z warunkiem *b)*, t. j. z warunkiem możliwie oszczędnego zużytkowania wody [1]). Chcąc ostatecznie jeden warunek z drugim pogodzić, wypadałoby windę tak urządzić, aby siła, nadająca masom przyśpieszenie, zmniejszała się stopniowo, w miarę postępu biegu, bez względu na kierunek biegu, t. j. tak przy podnoszeniu windy, jako też przy jej opadaniu. Trudno odmówić zalet teoretycznych podobnemu urządzeniu windy, lecz dokładne unormowanie zmienności siły, stosownie do potrzebnych w każdym punkcie drogi przyśpieszeń, zwłaszcza jeszcze dla obydwóch kierunków ruchu, uczyniłoby cały ustrój zbyt skomplikowanym, a nadto winda taka odpowiadałaby tylko wtenczas swemu celowi, gdyby długość biegu była zawsze ta sama, co napotykamy np. przy windach osobowych stacyi miejskich kolei podziemnych i t. p. windach o dwóch tylko przystankach. W budynkach (hotelach i t. p.) napotykamy jednakże najczęściej windy kilkoprzystankowe, t. j. obsługujące równocześnie kilka piętr. Winda taka odbywa biegi różnej długości i rozpoczyna i kończy je na dowolnych przystankach; zastosowanie więc owej zasady do takich wind byłoby wprost błędnem, bo pełny bieg (kurs) odbywałby się prawidłowo, kosztem nadmiernie wolnego ruchu w czasie biegów cząstkowych.

W obec tych okoliczności i w obec względnie małej w ogóle siły potrzebnej do praktycznie dostatecznego *przyśpieszenia* ruchu mas w dobrze zbudowanej windzie, uważalibyśmy za najracyonalniejszy warunek, *aby siła przyśpieszająca ruch, była niezmienną w czasie całego biegu*, to znaczy, aby przewyżka sił w kierunku ruchu, po potrąceniu sił przeciwnego kierunku (ciężarów, oporów) była niezależną od położenia kosza, a tem samem tłoka. Siła ta (jak to zaraz zobaczymy) dla otrzymania dostatecznych prędkości, potrzebuje być względnie wcale niewielką; niepotrzebny jej nadmiar marnuje się hamowaniem. Dla tego też wypada baczyć, aby siła ta, przy najniekorzystniejszem dla danego kierunku obciążeniu, była nie większą, jak tego wymagają warunki ruchu, aby wody daremnie nie tracić. Przy każdem, mniej niekorzystnem obciążeniu windy i tak pracować będziemy z nadmiarem siły.

Zobaczmy nasamprzód, jak wielką powinna być siła P, przyśpieszająca ruch mas M będących w ruchu, aby kosz, nie przekraczając prędkości v_{max}, przebył bieg wysokości H, w czasie t_0. O ileby pewne części mas, będących w ruchu, poruszały

[1]) Sprężyste bufory, hamujące uderzenie zatrzymującej się windy, mogą dodatkowo spełniać częściowo i cel powyższy, t. j. przy powrotnem ruszaniu z miejsca zwiększać przyśpieszenie w początku biegu.

się z inną prędkością aniżeli kosz, wypadałoby masy te wprowadzić w wartościach odpowiednio zredukowanych. W chwili t, gdy kosz znajduje się na wysokości h, mamy:

$$P = M \frac{d_2 h}{dt^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1).$$

Wzór ten całkujemy w granicach: od początku biegu, aż do chwili t_1, gdy kosz, na wysokości h, doszedł do prędkości v_{max}. Całkujemy zaś w dwojaki sposób, aby t_1 i h_1 wyrazić w v_{max}:

$$Pt = M\frac{dh}{dt} + C = Mv + C \qquad Ph = \frac{M}{2}\left(\frac{dh}{dt}\right)^2 + C = \frac{M}{2}v^2 + C$$

$$Pt_1 = M . v_{max} \qquad Ph_1 = \frac{Mv^2_{max}}{2}$$

$$t_1 = \frac{M . v_{max}}{P} \quad . \; . \quad (2) \qquad h_1 = \frac{Mv^2_{max}}{2P} \quad . \; . \; . \quad (3).$$

Gdyby siła P i w dalszym biegu działała niezmiennie, prędkość zwiększałaby się po za granicę v_{max}, dla tego stale działającą siłę P musimy hamować w dalszym biegu — w końcu biegu zaś zwiększyć siłę hamującą, aby windę zatrzymać na czas. Przyjmując, że siła hamująca w końcu biegu objawi się w skutku równą sile przyśpieszającej $-P$, to na shamowanie prędkości v_{max} potrzebować będziemy również czasu t_1 i wysokości h_1. Pozostałą część biegu, t. j. $H - 2h_1$ ma kosz przebyć z prędkością v_{max}, w czasie pozostałym t. j. $t_0 - 2t_1$, mamy więc warunek:

$$t_0 - 2t_1 = \frac{H - 2h_1}{v_{max}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4),$$

lub wprowadzając wartości wyżej otrzymane z równań (2) i (3):

$$t_0 = \frac{H}{v_{max}} - \frac{Mv_{max}}{P} + \frac{2Mv_{max}}{P}$$

$$t_0 = \frac{H}{v_{max}} + \frac{Mv_{max}}{P} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5),$$

albo odwrotnie:

$$\left[P = \frac{Mv^2_{max}}{t_0 . v_{max} - H}\right] \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5^a).$$

We wzorze (5) $\frac{H}{v_{max}}$ przedstawia nam czas potrzebny na przebieżenie całego biegu z równomierną prędkością v_{max}. Drugi zaś wyraz $\frac{M . v_{max}}{P}$ oznacza okres czasu, o jaki bieg się przedłuża, skutkiem wolniejszego ruszania z miejsca i zwalniania prędkości przy zatrzymywaniu windy.

Zakładając np. $H = 16$ *m*, $v_{max} = \frac{0,8\,m}{\text{sek.}}$, otrzymamy:

$$\frac{H}{v_{max}} = \frac{16}{0,8} = 20 \text{ sek.}$$

Jeżeli przyjmiemy dalej, że na zwolnienie ruchu nie chcemy stracić więcej nad 10 sekund, otrzymamy $t_0 = 20 + 10 = 30''$ lub wprost

$$\frac{Mv_{max}}{P} = 10''$$

$$P = \frac{M . 0,8}{10} = 0,08\,M.$$

Przyjmując masy windy jak w przykładzie pierwszym, wraz z przeciwciężarem

$$M = \frac{900 + 800 + 250}{9,81} = 199 \sim 200,$$

otrzymamy $P = 0,08 . 200 = 16$ *kg*.

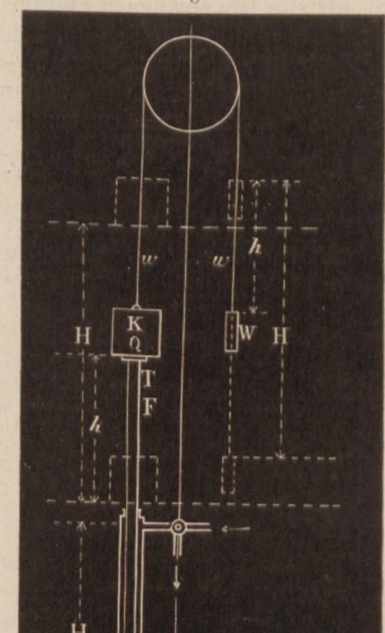
Z przykładu tego widzimy więc jak mała siła potrzebna do nadania dostatecznego przyśpieszenia masom — mówimy tu naturalnie tylko o nadwyżce siły, po zrównoważeniu ciężaru i oporów tarcia i t. p.

Siła podnosząca składa się więc niejako z dwóch części: z przyśpieszającej ruch siły P, którą życzymy sobie mieć niezależną od położenia kosza, a która w ogóle, jak z powyższego widzimy, może być względnie małą; i z siły równoważącej opory i ciężary, którą znów powinniśmy zmniejszyć do możliwych granic przez należyty ustrój windy. Druga część siły, zależną jest przeważnie od ustroju windy, dla tego też możemy zbadać sposób jej działania tylko dla oznaczonego ściśle systemu, i jak to już zaznaczyliśmy, zbadamy ją bliżej tylko dla systemu o bezpośredniem działaniu tłoka na kosz.

Niechaj będzie:

Waga osób w koszu, z wyłączeniem obsługi (ciężar żywy) Q
„ kosza wraz z obsługą . . . . K
„ tłoka z przynależnościami . . . . T
„ przeciwciężaru, łącznie z częścią łańcucha lub liny, przeważającą na stronę przeciwwagi w środkowem położeniu kosza . . . . W
„ jednostki długości łańcucha lub liny przeciwwagi . w
Siła netto, nadająca masom przyśpieszenie . . . . . . P
Przekrój tłoka . . . . F
Wysokość całego biegu H — w obserwowanym punkcie . h
Waga jednostki sześciennej wody . . . . γ
Ciśnienie wody na jednostkę powierzchni w rurze dopływowej p, w najniższem położeniu tłoka p_0, w najwyższem p_1.
Opory tarcia i t. p. R, składające się z tarcia tłoka, tarcia prowadników, tarcia na rolce przeciwciężarowej i t. p. są zależne od prędkości, mimo to przyjmiemy je stałemi, a tarcie wody w dopływie i t. p. uwzględniamy, przyjmując w rachubę tylko ciśnienie p_1, działające istotnie na tłok w najwyższem położeniu, lecz po potrąceniu ciśnienia p' straconego skutkiem ruchu wody, tak że $p_1 + p'$ byłoby ciśnieniem hydrostatycznem na tłok w najwyższem położeniu.

Fig. 1.



Przy podnoszeniu windy z największym ciężarem żywym Q dla windy, przedstawionej na fig. 1, mamy:

$$P = F(p_0 - h\gamma) + W + w[h - (H - h)] - K - Q - T - R$$

$$P = Fp_0 - wH + W - (K + Q + T + R) + h(2w - F\gamma) \ldots (6).$$

Jeżeli P ma być niezależnem od położenia kosza, t. j. od ilości h, to ostatni wyraz musi być równy zeru, z czego otrzymamy warunek

$$h(2w - F\gamma) = 0$$

$$w = \frac{F\gamma}{2} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (7).$$

Siła P będzie niezależna od położenia kosza, jeżeli łańcuch przeciwciężarowy ważyć będzie połowę tego, co woda wypchnięta przez równą długość tłoka.

Tak ciężki łańcuch, grubszy zazwyczaj, niżby tego wymagała wytrzymałość, zwiększa koszt urządzenia windy, lecz dopełnienie tego warunku przy mniejszych windach, np. zwykłych hotelowych, nie podroży kosztu nadmiernie. [Średnica przekroju ogniwa wypadłaby około 7 razy mniejszą niż średnica tłoka, np. przy tłoku 15 *cm* około 2 *cm* średnicy drutu w ogniwach — stosunek ten zależy naturalnie od kształtu ogniw].

Wprowadzając jeszcze wartość z 7-go we wzór 6-ty, otrzymamy:

$$P = F\left(p_0 - \frac{H\gamma}{2}\right) + W - (K + Q + T + R) \quad \text{albo}$$

$$P = F . \frac{p_0 + p_1}{2} + W - (K + Q + T) - R \; . \; . \; . \; (8).$$

$F . \frac{p_0 + p_1}{2}$ jest ciśnienie na tłok w środkowem położeniu kosza,
W jest działanie przeciwciężaru w temże położeniu kosza,
$K + Q + T$ są ciężary do podniesienia,
R opory tarcia i t. p.

Jeżeli winda opuszcza się w dół, otrzymamy w podobny sposób siłę nadającą przyśpieszenie:

$$P' = - F . \frac{p_0' + p_1'}{2} - W + (K + Q + T) - R' \; . \; . \; . \; (9).$$

p_1' można przyjąć równem p', t. j. stracie ciśnienia skutkiem ruchu wody zwiększonej o różnicę wysokości aż do odpływu

$$p_0' = p_1' + \gamma H = p' + \gamma H$$

$$\frac{p_0' + p_1'}{2} = p' + \frac{\gamma H}{2} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

$p_1 = p - p'$ przyjmując stratę ciśnienia przy dopływie i odpływie równą

$$p_0 = p - p' + \gamma H$$

$$\frac{p_1 + p_0}{2} = p - p' + \frac{\gamma H}{2} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (11).$$

Opory R, R' i p' przyjęliśmy niezależne od prędkości ruchu, w rzeczywistości jednakże zwiększają się one w miarę zwiększania się prędkości i największe będą dla $v_{\max}$. Jeżeli wartości R, R' i p', obliczone dla tej największej prędkości przyjmiemy i na początku i na końcu biegu, t. j. i dla wolniejszego ruchu, to liczymy na stosunki niekorzystniejsze, aniżeli w istocie się okażą, czyli obliczamy windę z pewnym dodatkowym zapasem siły, bardzo przydatnym dla większego przyśpieszenia ruchu w początku biegu.

Najniekorzystniejsze warunki dla podnoszenia windy otrzymamy, gdy kosz będzie obciążony pełnym ciężarem Q — dla opuszczania windy w dół, gdy $Q_1 = 0$; wprowadzając te wartości oraz wartości ze wzoru (10) i (11) w (8) i (9), otrzymamy:

$$\left.\begin{aligned} P &= F\left(p - p' + \frac{\gamma H}{2}\right) + W - (K + Q + T) - R \\ P' &= - F\left(p' + \frac{\gamma H}{2}\right) - W + (K + T) - R' \end{aligned}\right\} \; . \; . \; (12).$$

Najkorzystniejsze warunki ruchu otrzymamy, jeżeli przyśpieszenia dla obydwóch kierunków ruchu, t. j. w górę, albo w dół, przy najniekorzystniejszych zresztą okolicznościach, będą sobie równe, a zarazem możliwie małe, t. j. nie większe jak tego wymaga warunek, określony wzorem (5), dotyczący trwania całego biegu. Normując tak przyśpieszenia, osiągniemy, w danych po za tem warunkach, największą oszczędność wody zużytej, t. j. najlepszy skutek windy. Jeżeli przyśpieszenia mają być równe, to siły P i P' muszą być unormowane w prostym stosunku do mas przez siebie poruszanych, z czego otrzymujemy warunek:

$$\frac{P}{P'} = \frac{W + wL + K + T + Q}{W + wL + K + T} = 1 + \frac{Q}{W + wL + K + T} = 1 + \alpha \; . . . \; (13)$$

albo $$P - P' (1 + \alpha) = 0.$$

L jest długością łańcucha, powiększoną jednakże jeszcze o pewną ilość, a mianowicie o taką, aby $\frac{wL}{g}$ przedstawiało masę łańcucha, powiększoną o tę masę, jaka, umieszczona na obwodzie rolki, równałaby się przez swą bezwładność masie obracającej się rolki.

Wprowadzając wartości ze wzoru (12) i (13), otrzymamy:

$$0 = F\left[p + p'\alpha + \frac{\gamma H}{2}(2 + \alpha)\right] + W(2 + \alpha) -$$
$$- (K + T) . (2 + \alpha) - Q - R + R' (1 + \alpha) \; . \; . \; . \; (14).$$

Przy równych przyśpieszeniach i prędkościach opory R i R' będą w przybliżeniu proporcyonalne do mas, będących w ruchu, czyli $R = R'(1 + \alpha)$; skutkiem czego znoszą się dwa ostatnie wyrazy we wzorze (14), otrzymamy z niego ostatecznie określenie wielkości przeciwciężaru:

$$W = K + T + \frac{Q}{2 + \alpha} - F\left[\frac{\gamma H}{2} + \frac{p + p'\alpha}{2 + \alpha}\right] \; . \; . \; . \; (15).$$

A ponieważ α, t. j. stosunek ciężaru żywego do sumy ogólnej wszystkich ciężarów będących w ruchu, zazwyczaj będzie małe względnie do jedności, to zakładając $\alpha = 0$, otrzymamy wzór przybliżenie dokładny:

$$W = K + T + \frac{Q}{2} - \frac{F}{2}(p + \gamma H) \; . \; . \; . \; . \; (16),$$

w którym to wzorze $p + \gamma H$ jest w przybliżeniu równe ciśnieniu hydrostatycznemu na jednostkę powierzchni tłoka w najniższem jego położeniu.

Dla projektu windy mamy zazwyczaj dane wartości:

$$t_0, \quad p, \quad H, \quad \gamma, \quad v_{\max}, \quad Q$$

lub też przyjmujemy je stosownie do warunków, jakim winda ma zadość uczynić.

Z warunków ruchu, z uwzględnieniem możliwej dogodności i oszczędności wody, mamy 4 równania: (5), (7), (12) i (15) (albo 16), które starczą do oznaczenia czterech wartości: F, P, $\left(\text{odnośnie } P' = \frac{P}{1 + \alpha}\right)$, W i w, wartość zaś na α mamy określoną wzorem (13), a wartość M wzoru (5) równa się sumie mas, będących w ruchu, t. j. $\frac{W + wL + K + T + Q}{g}$.

Pozostałe wartości t. j. K, T, R, $R' = \frac{R}{1 + \alpha}$, L i p', musimy obliczyć z konstrukcyi windy. Zrobiwszy więc jej szkic, przyjmujemy szacunkowo te wartości, obliczamy ze wzorów (5), (7)), (12) i (16) przybliżone wartości nieznanych, poczem sporządzamy projekt, obliczamy dokładnie wagi K i T, oznaczamy ilości R, L i p' z konstrukcyi i ruchu mas i wody, wreszcie z wzorów (5), (7), (12) i (15) obliczamy dokładne wartości nieznanych i wprowadzamy odnośne poprawki w projekt. Gdyby zaś poprawki w końcu wspomniane miały być względnie znaczne, wypada powtórzyć obrachunek jeszcze raz. Po zbudowaniu zaś windy, gdy ilości K, T, R, R', L, p', F i w będą znane z doświadczenia, można dla pewności jeszcze raz obliczyć P ze wzoru (5) i W ze wzoru (15) i podług tego obliczenia ostatecznie przeciwciężar wyregulować.

Skutek windy oblicza się łatwo. Przez jeden bieg w górę wykonywa wprawdzie tłok pracę mechaniczną $F . H . \frac{p_0 + p_1}{2}$, lecz nas obchodzi tu nie tyle praca wykonana przez tłok, jak raczej równoważnik pracy, dostarczonej windzie w postaci FH jednostek sześciennych wody, pod ciśnieniem p w rurze dopływowej. Praca mechaniczna brutto, dostarczona windzie na jeden bieg podwójny, w postaci wody ściśnionej, wyrazi się wzorem:

$$A_b = F . H . p.$$

Praca korzystna (netto) wykonana przez windę jest zaś:

$$A_n = Q . H,$$

skutek windy będzie więc:

$$\eta = \frac{A_n}{A_b} = \frac{Q}{F_p} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (17).$$

Dla danego ciężaru żywego Q skutek windy będzie o tyle lepszy, o ile mianownik powyższego wzoru będzie mniejszym.

Dogodniej będzie, mnożąc powrotnie licznik i mianownik przez wysokość biegu H, otrzymać w mianowniku pracę mechaniczną zużytej przez windę wody, w czasie jednego biegu, którą to pracę możemy wyrazić wzorem:

$$A_1 = H_1\left[T_1 + K_1 + Q_1 + P_1 - W_1 + \left(W_1 + \frac{H}{2}w\right)\varphi + k_1 + \vartheta d_1 p_1\right] + \\ + \lambda_1 \ldots \quad (18),$$

jeżeli przez P_1 oznaczymy siłę nadającą przyśpieszenie masom, z punktem przyczepienia u kosza;

przez k_1 tarcie kosza o prowadniki, przy największej prędkości v_{max}, tarcie to przy zastosowaniu rolek prowadniczych powinno być, dla wind o ruchu pionowym, nader nieznaczne, jest bowiem tylko małą częścią nieznacznych nacisków bocznych kosza na prowadniki;

„ φ spółczynnik oporu rolki, zależny od średnic rolki i czopa, od grubości i giętkości liny, albo łańcucha;

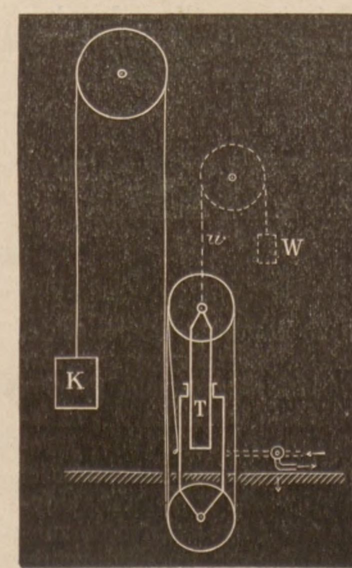
„ ϑ spółczynnik tarcia tłoka w manszecie — tarcie to będzie rosło w przybliżeniu w prostym stosunku średnicy tłoka i ciśnienia na manszet;

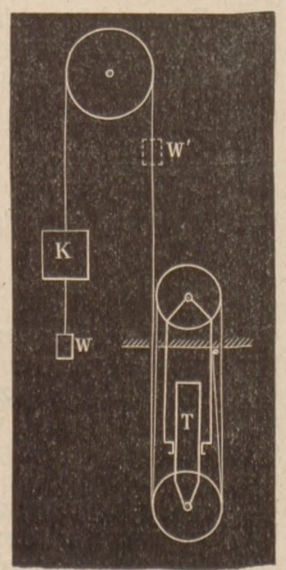
„ λ_1 pracę straconą przez tarcie wody w dopływie i t. p.

Podobny wzór możemy otrzymać dla windy o działaniu pośredniem, przedstawionej na fig. 2 lub 3-ej. Przyjmujemy n-krotne położenie siły, to znaczy, że droga tłoka jest n razy krótsza niż droga kosza, lub że lina, na której wisi kosz, obwija n razy półobwody rolek.

W windzie (fig. 2) kierunek ruchu kosza i tłoka jest ten sam, dla tego przeciwciężar W musi równoważyć i ciężar tłoka (z rolkami i t. p.) i ciężar kosza.

Fig. 2.





W windzie (fig. 3) kierunek ruchu kosza jest odwrotny względnie do ruchu tłoka; to znaczy: tłok opadający ciężarem własnym i pod ciśnieniem wody, podnosi kosz i naodwrót: opadający kosz podnosi tłok, wypychając wodę z cylindra. Ciężar kosza i tłoka przeciwdziałają sobie, równoważą się więc częściowo. Przeciwciężar W, zawieszony po stronie kosza, podobnież W', zawieszony po drugiej stronie, potrzebuje zrównoważyć tylko małą część ciężaru tłoka, lub też kosza, które w znacznej części już wzajemnie się równoważą. Z tego też względu system fig. 3 jest doskonalszy od systemu fig. 2. Gdzie umieścić przeciwciężar, czy w miejscu oznaczonem na figurze literą W czy też W', zależeć będzie od stosunku ciężarów kosza; odnośnie tłoka i ciążącej nań wody, naturalnie z uwzględnieniem przełożenia sił. Przeciwciężar przyjmiemy w położeniu W, t. j. po stronie kosza.

Ilości dla wind przedstawionych na fig. 2 i 3 oznaczymy odnośnemi znaczkami numerowemi, spółczynniki tarcia φ dla wszystkich rolek przyjmiemy równemi. Zauważymy nadto, że

$$\xi = (1+\varphi) + (1+\varphi)^2 + (1+\varphi)^3 \ldots + (1+\varphi)^n = n + \frac{(n+1).n}{1.2}.\varphi + \\ + \frac{(n+1).n.(n-1)}{1.2.3}\varphi^2 + \ldots\ldots \varphi^n,$$

lub dla wartości φ, małej względnie do jedności, otrzymamy spółczynnik dla n-krotnego przełożenia siły za pośrednictwem rolek, podług fig. 2 lub 3-ej:

$$\xi = n\left[1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right] \quad \ldots\ldots \quad (19),$$

poczem otrzymamy z łatwością wzory:

$$A_2 = \frac{H_2}{n}\left\{n\left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right)[K_2 + Q_2 + P_2 + k_2] + T_2 - W_2 + \right. \\ \left. + \left(W_2 + \frac{H_2}{2n}w_2\right)\varphi + \vartheta d_2 p_2\right\} + \lambda_2 \quad \ldots \quad (20)$$

$$A_3 = \frac{H_3}{n}\left\{n\left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right)[K_3 + Q_3 + P_3 + k_3 + W_3] - T_3 + \right. \\ \left. + \vartheta d_3 p_3\right\} + \lambda_3 \quad \ldots\ldots \quad (20^a).$$

W których to wzorach nie uwzględniono wagi lin, nie uwzględniając tej wagi i dla przeciwciężaru, t. j. zakładając $w_1 = 0$, $w_2 = 0$, zestawiamy wzory (18) i (20) dla równych wysokości biegu H, ciężarów żywych Q, ciężarów koszów K, oporów koszów k i ciśnień p:

$$\left.\begin{aligned} \frac{A_1}{H} &= [K + Q + k + P_1] + [-W_1(1-\varphi) + T_1 + \vartheta d_1 p] + \frac{\lambda_1}{H} \\ \frac{A_2}{H} &= \left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right)[K + Q + k + P_2] + \\ &\quad + \frac{1}{n}[-W_2(1-\varphi) + T_3 + \vartheta d_2 p] + \frac{\lambda_2}{H} \\ \frac{A_3}{H} &= \left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right)[K + Q + k + P_3] + \\ &\quad + \frac{1}{n}\left[W_3.n\left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right) - T_3 + \vartheta d_3 p\right] + \frac{\lambda_3}{H} \end{aligned}\right\} (21).$$

Ponieważ $\frac{\lambda}{H}$ będzie w przybliżeniu równe dla wszystkich 3-ch systemów, możemy je zaniedbać w porównywaniu systemów. Dla danego wypadku, wprowadzając we wzory (21) wartości odpowiednie konstrukcyi windy, z łatwością oznaczymy względną wartość systemu pod względem ilości pracy mechanicznej, tem samem wody, potrzebnej na jeden bieg. Porównanie zaś bezpośrednie powyższych wzorów między sobą, może nam dać tylko przybliżony obraz względnej wartości 3-ch tych systemów. Każdy z wzorów, pomijając $\frac{\lambda}{H}$, podzieliliśmy nawiasami na dwie części zawierające w sobie pokrewne ilości. O ileby było $P_1 = P_2 = P_3$, to pierwsza część wzoru stanowczo przemawiałaby na korzyść systemu I, który, co do tej części, byłby $\left(1 + \frac{n+1}{2}\varphi\right)$ razy korzystniejszy, niż każdy z dwóch drugich systemów. Przyjmując np. $\varphi = 0{,}02$ i 9-krotne przełożenie, jakie przynajmniej jest potrzebne, aby cylinder windy, obsługującej 4 równe piętra, pomieścić w wysokości jednego piętra, otrzymalibyśmy

$$1 + \frac{n+1}{2}\varphi = 1 + \frac{9+1}{2} \times 0{,}02 = 1{,}10,$$

t. j. 10% mniejsze zużycie wody w systemie I-m.

Druga część wzorów (21) przemawiałaby wprost na niekorzyść systemu I-go, o ileby odnośne ilości W, T i d były dla wszystkich systemów równemi. Tak jednakże nie jest. Dla równych zresztą warunków można przyjąć szacunkowo:

$$d_2^2 = d_3^2 = n d_1^2 \text{ albo } d_2 = d_3 = d_1\sqrt{n}.$$

Przyjmując dalej grubości ścianek tłoka w stosunku średnic, otrzymalibyśmy wagi samych tłoków w stosunku

$$H d_1^2 : \frac{H d_2^2}{n} : \frac{H}{n} . d_3^2,$$

czyli w przybliżeniu równe — ciężary rolek i lin zwiększają jednakże ilości T_2 i T_3 na niekorzyść tych systemów, nie na tyle jednak, aby $\frac{T_2}{n}$ lub $\frac{T_3}{n}$ nie miało być znacznie mniejszem, aniżeli T_1, które zwłaszcza przy znaczniejszych wysokościach biegu, z uwzględnieniem wytrzymałości na wyboczenie, zwiększa się nie w prostym stosunku wysokości, lecz znacznie więcej. Tarcie tłoka w manszecie jest w systemie I-m o $\sqrt{n}$ razy mniejsze, we wzorze jednak tarcie to dla systemów II i III występuje z mnożnikiem $\frac{1}{n}$, czyli i pod tym względem system I-y mniej będzie korzystny. Na wynik porównania części drugiej wzorów wywrą znaczny wpływ przedewszystkiem wartości W. Gdyby równie dokładne zrównoważenie było możliwe w systemie II i III, jak to obliczyliśmy dla I-go, to i wartości W, będące w pewnym stosunku do wartości T, K i t. d., oddziałałyby na mniej korzystny wynik drugich części wzorów (21) dla systemu I. Wypada uwzględnić tę okoliczność, że przy opadaniu kosza, siła przyczepiona do kosza, działa na tłok z n-krotnem przełożeniem, zmniejszonem jednakże przez tarcie na rolkach, czyli działa ona z przełożeniem

$$n\left[1 - \frac{n+1}{2}\varphi\right];$$

przy podnoszeniu kosza zaś tłok działa z odwrotnem przełożeniem siły, t. j.

$$\frac{1}{n}\left[1 - \frac{n+1}{2}\varphi\right].$$

Iloczyn tych dwóch spółczynników nie równa się jedności, lecz

$$\left[1 - \frac{n+1}{2}\varphi\right]^2$$

lub w przybliżeniu $[1-(n+1)\varphi]$, co naturalnie utrudni znacznie dokładne zrównoważenie. Mimo to wszystko, drugie części wzorów (21) przemawiają na korzyść systemu II-go, a więcej jeszcze na korzyść systemu III-go, dla którego T_3 jest ujemnem, a W_3, pomnożone nawet przez odnośny spółczynnik, względnie małe, bo dopełnia ono tylko zrównoważenia między koszem a tłokiem. Czy wpływ pierwszych, czy drugich części wzorów (21) przemoże, na pytanie to nie można odpowiedzieć ogólnie, lecz tylko dla poszczególnego wypadku i danych warunków. W ogóle jednak dla mniejszych wysokości biegu system I będzie korzystniejszym, dla większych zaś system o działaniu pośredniem, chociaż pod względem bezpieczeństwa i prostoty ustroju system bezpośredni znaczną posiada wyższość.

K. Obrębowicz, inż.

AMERYKAŃSKI SYSTEM
obsługi parowozów.

W ostatnim lat dziesiątku uzyskano w Ameryce Północnej, dzięki podniesieniu intensywności użytkowania z taboru ruchomego dróg żelaznych, nadzwyczajne obniżenie kosztów utrzymania tegoż. Ażeby mieć pojęcie, jaką pracę wykonywują amerykańskie parowozy, dość jest przejrzeć dane statystyczne porównawsze, zebrane przez *Dorsaya* (English and American Railroad, compared. 1887). Z danych tych okazuje się, że parowozy naprzykład drogi Pensylwańskiej wykonywują sześć razy większą robotę, przebiegają dwa razy większą drogę i przynoszą dochód dwa razy wyższy, nb. przy taryfach bez porównania niższych, aniżeli parowozy angielskiej drogi żelaznej „London and North Western".

Tę wyższość amerykańskiej organizacyi służby parowozowej dobrze ilustruje poniżej umieszczona tablica statystyka angielskiego *Jeansa*, w której pomieszczono dane za lata 1882 i 1883 (Railway Problems. 1887).

	Ilość parowozów	Pociągo-mile w przeciągu 1-go roku (1 = 1000)	Pociągo-mile w przeciągu 1 roku zrobione jednym parowozem
Stany Zjedn. Półn. Ameryki	22823	538011	22583
Anglia	14827	272803	18395
Niemcy	11330	134489	11870
Austro-Węgry	3671	47144	12842
Belgia	1790	23870	13335
Francya.	8088	135860	16798
Rosya	5844	61940	10599

Nb. 1 mila = 1,61 kilometra.

Jak znakomicie w ostatnim lat dziesiątku powiększył się użyteczny przebieg parowozów amerykańskich, uwidacznia się na tablicy, na której wykazany średni przebieg parowozów drogi Pensylwańskiej.

	Przebieg 1-go parowozu w milach	Tonno-mile zrobione 1-m parowozem
1870 . . .	19888	2 200 000
1878 . . .	20299	3 100 000
1979 . . .	25240	4 300 000
1881 . . .	29297	5 400 000
1888 . . .	27966	5 979 000

Takie ciągłe stopniowe zwiększanie się przebiegu da się w części wytłómaczyć ciągle rosnącą szybkością pociągów i zamianą słabych parowozów na nowe silniejsze typy, główną jednak przyczyną wzrostu przebiegu był wprowadzony w r. 1879 system zmiennych brygad parowozowych. Wpływ tej innowacyi, widoczny na powyższej tablicy, a mianowicie w znacznej różnicy średniego przebiegu w latach 1878 i 1879, kiedy przebieg z 20 299 mil (32684 *km*) odrazu skoczył na 25 240 mil (40 636 *km*).

Innowacya ta przy swojem wprowadzeniu spotkała wielkie trudności i przeszkody, też same zarzuty, które dziś robią temu systemowi w Niemczech, były stawiane podówczas w Ameryce.

Interesującem pod tym względem jest sprawozdanie przewodniczącego Amerykańskiemu Towarzystwu Inżynierów Cywilnych *William Shinna*, złożone na posiedzeniu tegoż towarzystwa w r. 1882, — w sprawozdaniu tem trudności zaprowadzenia tego systemu są przedstawione w sposób następujący:

„W pierwszych czasach zaprowadzenia tego systemu praktyka zdawała się potwierdzać ogólne uprzedzenia. Brygady nie interesowały się swojemi parowozami, starały się w nich wykazywać rozmaite uszkodzenia, jakoby zrobione przez poprzedzające je w jeździe brygady i tem objaśniały ciągłe zdarzające się opóźnienia pociągów. Dla zaradzenia temu, zarządy dróg ściśle określiły granice odpowiedzialności każdej z brygad. Postanowiono przedewszystkiem, aby maszynista, któryby przyprowadził uszkodzony parowóz do depo i nie zawiadomił o tem, kogo należy, podlegał karze. Miało to ten skutek, że zaraz wszyscy zaczęli się doszukiwać uszkodzeń w swoich parowozach, zwalając przytem winę na swego poprzednika. Trudno było zatem często odnaleść winnego, ale po jakimś czasie ilość skarg zaczęła się stopniowo zmniejszać i pod tym względem ważniejszych niedogodności nie było".

Ruch parowozów towarowych na drodze Pensylwańskiej w ciągu ostatnich lat czternastu, t. j. od r. 1879 odbywa się następującym sposobem: pierwszym pod pociąg wychodzi ten parowóz, który najwcześniej do depo przybył, co nazywają „first in, first ont" (t. j. pierwszy przyszedł, pierwszy odszedł), prowadzony przez najwcześniejszą, t. j. tą, która najdawniej z drogi przybyła, brygadę. Przy tym systemie zwanym „Pool" albo „Chain" parowoza, brygady prowadzą pociągi zawsze z jednemi i temiż samemi konduktorskiemi brygadami i obie są oznaczone numerem wagonu konduktorskiego (Caboose), który ustawia się na końcu pociągu.

Maszynista, po przybyciu do depo, obowiązany jest odnotować na umyślnie w tym celu zawieszonej tablicy, czy parowóz znajduje się w porządku, — w wypadku zatem naznaczenia na służbę parowozu uszkodzonego, o którym maszynista zameldował, odpowiedzialność pada na zawiadującego depo. W drodze stan parowozów jest kontrolowany przez osobnych agentów,

których obowiązkiem jest również dozorowanie rozchodu paliwa i smaru, oznaczać dla każdego typu parowozów maksymalny skład pociągu i w ogóle pilnować prawidłowego wykonywania służby przez parowozowe brygady. Wyznaczanie na służbę parowozowych brygad idzie, jak to już powiedziano wyżej, w ścisłym porządku podług czasu przybycia. O wyznaczeniu na służbę naczelnik depo zawiadamia brygady przez posłańca z powodu, że tylko pewna niewielka ilość pociągów towarowych idzie podług rozkładu, większość zaś jako ekstry, w skutek czego po zejściu z parowozu o terminie następującej ich służby wiedzieć nie mogą.

Skutkiem takiego porządku rzeczy, parowozy prawie ciągle są na parze i ochładzają ich tylko dla przemycia kotła lub reparacyi.

175 nowych parowozów towarowych drogi żelaznej Pensylwańskiej w r. 1882 zrobiły średnio po 36584 mil, maksymalny przebieg wynosił 58711, minimalny 30000 mil.

W roku 1888 największe przebiegi były:

na drodze Pensylwańskiej	50772 mil	(81743 *km*)
„ New Jersey	45618 „	(73445 „)
„ Philadelphia and Erie. . .	47558 „	(76568 „)

Do parowozów osobowych na drodze Pensylwańskiej nie zastosowuje się system zmiennych brygad a tak nazwany system brygad podwójnych (double crew), który polega na tem, że na parowozy osobowe, przebiegające swój uczęstek w 3½ do 5 godzin i zdążające w ciągu 12 godzin zrobić jazdę tam i napowrót przeznacza się po 2 brygady, które na zmianę pełnią służbę, tak że kiedy jedna jest w drodze, to druga odpoczywa i naodwrót. Tego systemu na parowozach towarowych nie można było zastosować z tego względu, że dla pociągów towarowych czas jazdy między krańcowemi stacyami wynosi od 10 do 12 godzin i brygady musiałyby pozostawać na służbie około 24 godzin. Prowadzenie pociągów osobowych powierza się najdoświadczeńszym i najwytrawniejszym maszynistom.

W ostatnich czasach dla zupełniejszego jeszcze wyeksploatowania parowozów osobowych zaczęto naznaczać na jeden parowóz po cztery brygady. Jako przykład takiej jazdy może służyć parowóz kuryerski № 1393, obrabiający w ciągu 24 godzin między Altoną i Pittsburgiem następujące pociągi:

1) Atlantic Express №20 z Pittsburga wychodzi o godz. 3 m. 20 rano, do Altony przychodzi o godz. 6 m. 50 rano;
2) Pacific Express № 3 z Altony o godz. 8 m. 5 rano, do Pittsburga o godz. 12 m. 45 w południe;
3) Philadelphia Express № 10 z Pittsburga o godz. 4 m. 30 po południu, do Altony o godz. 8 m. 55 wieczorem;
4) St. Louis and Chicago Express № 21 z Altony o godz. 10 m. 45 wieczorem, do Pittsburga o godz. 2 w nocy.

Odległość od Pittsburga do Altony wynosi 117 mil, przebieg parowozu w ciągu 24 godzin 468 mil, czyli 754 *km*.

W podobny sposób są obsłużone pociągi między Altoną i Harrisburgiem, leżącemi w odległości 132 mil od siebie — parowóz obsługujący je w ciągu 24 godzin przebiega 4×132=528 mil (850 *km*), zmieniając przez ten czas 4 razy brygadę.

Na tym dystansie parowóz № 998 w drugiej połowie 1886 roku zrobił następujące przebiegi:

w lipcu	15982 mil
„ sierpniu	16244 „
„ wrześniu	15790 „
„ październiku	15458 „
„ listopadzie	11266 „
„ grudniu	7860 „

czyli że od lipca do listopada parowóz przebiegał miesięcznie po więcej jak 15000 mil (24000 *km*) i bywał po 30 dni na służbie.

Całkowity przebieg tego parowozu w r. 1886 był 103981 mil (167409 *km*). Tak nadzwyczajnie wielki przebieg był możliwym przy wyborowym stanie zupełnie nowego parowozu i dobrej wodzie, w skutek czego można było rzadko przemywać kocioł.

Taki przebieg jednak nie jest wyjątkowym, np. w r. 1886 największe przebiegi osobowych parowozów były:

na drodze Pensylwańskiej	92117 mil
„ New Jersey	62208 „
„ Philadelphia and Erie . . .	100374 „

Ogólne przekonanie, że wprowadzeniem systemu zmiennych brygad podniesie się koszt remontu parowozów nie sprawdziło się, jak to widać z niżej podanej tablicy, przedstawiającej koszt remontu parowozów na drodze Pensylwańskiej.

R o k	Koszt remontu na 1-ą parowozo-milę w centach	Średni ciężar pociągu w tonnach	Koszt remontu na 1-ą tonno-milę w centach
1861—65	10,15	94	0,108
1871—75	6,27	117	0,054
1877	5,43	137	0,040
1878	4,66	154	0,030
1879	5,00	170	0,030
1888	5,69	285	0,020

Tu należy zrobić uwagę, że dla łatwiejszego porównania przyjęto w powyższej tablicy, że koszt remontu parowozów osobowych i towarowych jednakowy, w rzeczywistości jednak koszt remontu osobowego parowozu mniejszy o 20%.

Przyjąwszy nawet że na tak znaczne (z $^1/_{20}$ na $^1/_{50}$ centa na tonno-milę) zmniejszenie się kosztu remontu parowozów wpłynęły i inne okoliczności, jako to: zaprowadzenie silnych parowozów, których koszt remontu rośnie w mniejszym stosunku aniżeli ich siła pociągowa, udoskonalenie roboty warsztatowej, stanienie materyałów i t. d., to bezwątpienia jednak na zmniejszenie kosztów remontu wpłynął także w r. 1878 wprowadzony system zmiennych brygad parowozowych. Wpływ tego systemu da się objaśnić rzadszemi niż przy zwykłej obsłudze parowozów ochłodzeniami kotłów.

Podczas największego ruchu 31 grudnia 1881 roku, stan parowozów na drodze Pensylwańskiej był następujący:

P a r o w o z y	Ilość	Na 100 sztuk
Na służbie w dobrym stanie	1076	85,7 w ruchu
„ „ kwalifikujących się do remontu	167	
W warsztatach w remoncie głównym .	95	10,8 w warsztatach
„ „ małym . .	52	
„ w przeróbce	10	
Wynajętych.	50	3,5
Ogółem . . .	1450	100,0

Wynagrodzenie brygadom parowozowym wypłaca się jako milowe, albo jak to przyjęte ogólnie w Ameryce dla pociągów osobowych jako stała zapłata za każdy przejazd tam i napowrót pewnego dystansu. Za wspomnianą wyżej jazdę między Altoną i Pittsburgiem tam i napowrót maszynista dostaje 7 dolarów, to jest po 3,5 dolarów za jazdę w jedną stronę, a pomocnik jego t. j. palacz 4 dolary, t. j. po 2 dol. za jazdę w jedną stronę. Brygady przytem robią jedną jazdę w ciągu doby, a następny dzień mają zupełnie od służby wolny.

Za każdy wypadek w drodze, w skutek którego zachodzi potrzeba wysłania parowozu pomocniczego, maszynista traci prawo do wynagrodzenia za tę jazdę.

Maszyniści i palacze za oszczędność na paliwie, smarze i materyale do czyszczenia parowozów dostają premię. Obliczanie rozchodu tych materyałów przy systemie zmiennych brygad jest bardzo trudne, ale doświadczenie drogi Pensylwańskiej okazało, że możliwe. Za podstawę do obrachunku służą normy w rodzaju następującej:

Droga żelazna Filadelfijska zawiadamia maszynistów i palaczy, że premia za węgiel w miesiącu grudniu obliczać się będzie podług następujących norm:

Nazwa pociągu	Długość drogi w milach	Rozchód węgla na 1-ą wagonomilę
St. Louis Express	105	11,0 funt.
Mail and Limited East . . .	105	12,0 „
Paoli Accomodation	120	21,5 „
Paoli and West Chester. . .	102	24,0 „

Wyjeżdżając w drogę maszynista bierze zapas węgla i wydaje na niego pokwitowanie, po powrocie reszta pozostałego węgla wyważa się przez specyalnie na to ustanowionego urzędnika i oszczędność zapisuje się na osobiste konto brygady. Z końcem miesiąca następuje obrachunek, przyczem trzecia część oszczędzonej sumy idzie na korzyść zarządu drogi, dla

pokrycia kosztów obliczania premij, a dwie trzecie wydają się brygadzie.

Jak dziesięcioletnie doświadczenie dróg amerykańskich wykazało, głównym warunkiem dla pomyślnego zastosowania systemu zmiennych brygad jest doświadczony i inteligentny personel, jakim np. rozporządzała droga Pensylwańska. Tej okoliczności należy przypisać różność rezultatów, otrzymanych po zastosowaniu tego systemu przez rozmaite drogi i dążeniu wielu z nich do nierozłączania brygad z parowozami.

Brak parowozów w czasie wielkiego ruchu zmusił niektóre drogi żelazne wprowadzać ten system czasowo, tak np. droga Northern Pacific zastosowuje system zmiennych brygad corocznie od września do października i otrzymuje tym sposobem powiększenie dziennego przebiegu ze 145 na 209 *km*. Droga żelazna Chicago-Burlington stawia brygady podwójne na parowozach towarowych. Droga centralna New-Jorska naznacza po dwie brygady, tak na osobowe jak i na towarowe parowozy.

Jak szerokie zastosowanie znalazł w Ameryce system zmiennych brygad widać z tego, że na zjeździe przedstawicieli służby trakcyi 38 dróg żelaznych amerykańskich, 21 oświadczyło, że ten system jest u nich przyjęty w zupełności, 10 że zastosowują go w czasie wielkiego ruchu, a tylko 7 że go zupełnie nie używają. — 29 dróg oświadczyło się za przyjęciem systemu zmiennych brygad a 6 za systemem mieszanym.

Zupełnie zadawalniające rezultaty otrzymało tylko 6 dróg, z czego wnioskować można, że doskonałe wyniki z tego systemu można otrzymać tylko przy bardzo wyrobionym i doświadczonym personelu.

Ciekawe jest obliczenie *Forneya*, który wykazał że, gdyby parowozy Stanów Zjednoczonych Północnej Ameryki pracowały tylko tyle co angielskie, to zamiast 36241 jakie Stany Zjednoczone mają obecnie, musiałyby ich posiadać 46704. Oceniając wartość jednego parowozu tylko na 8000 dolarów, to ta brakująca ilość parowozów wymagałaby na jej zakupienie jednorazowego wydatku 115 milionów dolarów.

Oprócz tego system ten przedstawia następujące korzyści: mniejsza ilość remiz parowozowych, mniejszy rozchód paliwa na podpalanie parowozów i utrzymywanie ich na parze. Prędsze zaś zażywanie się parowozów pozwoli na szybszą wymianę przestarzałych typów na doskonalsze, ulepszone na zasadzie wyników doświadczenia lat ostatnich.

(Annalen für Gewerbe und Bauwesen. 1892, 15 März). *J. P.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Teorya dźwigarów łukowych o ścianie pełnej i dwu podporach przez Józefa Šolina. Praga. 1892. (Theorie plnostěnných nosníků oblonkových o dvou opěrách).

Dzieło pod powyższym napisem wyszło nakładem czeskiej akademii umiejętności Franciszka Józefa, a napisał je profesor Šolin, znany zaszczytnie z wielu prac na polu teoryi mostów i statyki budowli.

Dzieło to obejmuje całkowitą teoryę blaszanych belek łukowych. Autor wyprowadza najprzód wzory ścisłe, z których wysnuwa wzory przybliżone, używane w praktyce, bada, jak wielka zachodzi między nimi różnica i kiedy można ich użyć. Badając dokładnie natężenia normalne łuku, otrzymuje autor jako linię natężenia normalnego w przekroju hyperbolę, zamiast której przyjmujemy jednak w praktyce prostą. Wzorów tych przybliżonych możemy użyć wszędzie, gdzie stosunek wysokości *h* łuku do pomiaru łuku jest mały, a tem bardziej przy łukach dwuprzegubowych lub bezprzegubowych, przy których oddziaływania nie dadzą się zupełnie dokładnie wyznaczyć. Autor bada wpływ sił, działających na belkę łukową nie tylko pionowych, ale też i poziomych lub o dowolnym kierunku i kreśli dla oddziaływań, momentów i sił poprzecznych linie wpływowe. Kształt osi łuku przypuszcza najprzód dowolny, potem kołowy i paraboliczny, a na końcu bada też liczebnie i wykreślnie odkształcenie łuku. Dzieło to poważne, stojące na wysokości nauki i posuwające ją w niejednym punkcie naprzód, polecić możemy do studyowania wszystkim, którzy się teoryą belek łukowych zajmują.

Maksymilian Thullie, inż.

Dr. *Carl Heim*. **Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb.** Leipzig 1892, str. 503.

Oświetlenie elektryczne, jak wiadomo, zjednało sobie na zachodzie już prawo życia, u nas dotąd jeszcze przebywa początkowe stadyum rozwoju w części dla braku takich fachowców jakich posiadają inne kraje, w części skutkiem niedowierzania kapitalistów i dla tego, że ogół nie odczuwa potrzeby lepszego oświetlenia niż to, które obecnie mamy. Zresztą i na zachodzie pod tym względem ostateczna reforma dotąd jeszcze nie nastąpiła: oba rodzaje oświetlenia, gazowe i elektryczne, występuje równolegle obok siebie przynajmniej w głównych miastach Europy. W ostatnich latach nabyto przekonania, że prądy przemienne o wysokiem napięciu przy użyciu transformatorów dadzą się również zastosować do oświetlenia; w kierunku tym Londyn i Rzym ciekawych i oczywistych dostarczają dowodów. Jednakże co się tyczy oświetlenia prądami stałemi jednokierunkowemi, to dzięki rozległym pracom zarówno teoretyków jak praktyków, system ten dzisiaj należy uważać prawie za doskonały i jako taki nie łatwo już uledz mogący zmianom. Coś podobnego zachodzi obecnie z oświetleniem gazowem: trudno tu coś dodać, coś ująć — mamy przed sobą zupełnie wykształconą gałęź techniki.

W takiej więc chwili, autor książki przytoczonej powodowany przez zaproszenie wydawcy *Leinera* w Lipsku, podjął się napisać podręcznik praktyczny, streszczający wszystko, co dotąd w sprawie oświetlenia prądami stałemi zrobiono. Książkę tę przeczytaliśmy i wrażeniem doznanem podzielić się z czytelnikami Przeglądu zamierzamy.

Każdy podręcznik techniczny zazwyczaj przeznaczony bywa dla szczupłego grona specyalistów, którzy w nim znaleść mogą pomoc w tych razach, gdy pamięć lub dowcip własny im nie dopiszą; po za tem gronem ludzi podręcznik najczęściej jest niedostępny i niezrozumiały dla innych. Książka p. *Heima* stanowi bardzo szczęśliwy wyjątek od tego zwykłego typu; najwyraźniej ma ona na widoku i szersze koła wykształconego ogółu, nie tylko więc dla pp. elektrotechników ale i dla budowniczych, inżynierów, właścicieli fabryk i t. p. ludzi, którzyby chcieli zabrać bliższą znajomość z oświetleniem elektrycznem zakładów przez siebie budowanych, jako to: domów, zabudowań fabrycznych, kolejowych, sal rozmaitych i t. d., a w razach szczególnych mogli skontrolować kosztorysy sobie przedstawiane. Wszystkim tym ludziom książka p. *Heima* przynieść może korzyść nielada.

Nie zdaje się nam przecież, żeby powyższe zalety wykluczać miały korzyść tej książki i dla fachowca-elektrotechnika. Znajdzie on tu sporą wiązkę szczegółów i wskazówek ciekawych w obu częściach szczegółowej i ogólnej, na jakie autor podzielił każdy rodzaj. W pierwszej z nich streszczone są nowsze postępy teoretyczne, w drugiej — techniczne. Instalatora i montera może nie obchodzić opis dynamomaszyn, lamp, przyrządów i ruchu na stacyi, bo też są mu dobrze znane z praktyki, za to z pewnością zajmie go projektowanie sieci elektrycznej, obliczanie kosztów i wyjaśnienia teoretyczne. Ponętną wreszcie stroną dziełka jest styl zwięzły i lakoniczny, aczkolwiek bez szkody dla treści.

Pozwolimy sobie jednak przytoczyć i treść „Urządzenia stacyj elektrycznych za pomocą prądów stałecznych".

„Każdy zakład wytwarzający elektryczność do celów oświetlenia przedstawia podczas ruchu obwód zamknięty, w którym przebiega prąd. W obwodzie tym znajduje się źródło prądu i przewodniki, jeden lub więcej, łączące oba bieguny źródła prądu. Takie same części składowe odnajdujemy w urządzeniach telegraficznych, dzwonkach elektrycznych, kąpielach galwanoplastycznych i innych zastosowaniach elektryczności. Źródło prądu jest zarazem ogniskiem siły elektrobodźczej, która się ujawnia w różnicy ciśnień elektrycznych na obu biegunach. W chwili, gdy dokonano wspomnianego połączenia obu biegunów, drogą tą wyrównywa się różnica ciśnień, siła elektrobodźca wprawia przez to w ruch elektryczność w przewodach, innemi słowy, powstaje prąd. Atoli zamiast elektryczności wyrównanej napływa bez przerwy nowa, ponieważ siła elektrobodźcza zwykłych źródeł prądu (ogniw galwanicznych,

dynamomaszyn) nie ustaje działać, zjawia się więc jednostajny przebieg prądu we wszystkich częściach obwodu". W tak łatwy sposób autor przystępuje do wyłożenia zasadniczych pojęć o elektryczności—do prawa *Ohma*, pracy elektrycznej i t. p., obywając się jednak w zupełności bez pojęcia potencyału. W dalszym ciągu tłómaczy opór zewnętrzny i wewnętrzny, skutek użyteczny prądu, stratę ciśnienia i t. p. rzeczy.

Opis dynamo-maszyn zajmuje cały rozdział drugi. Od indukcyi magnetycznej i pierścienia *Pacinotti-Gramma* drogą utartą, choć może zbyt skróconą, p. *H.* przechodzi do zasady dynamo-elektrycznej i trzech głównych typów dynamo-maszyn: szeregowych, z rozgałęzieniem i mieszanych. Uwagę czytelnika przykuwa prawdziwie piękny ustęp o liniach sił i ich znaczeniu dla dynamo-maszyn. Po sposobie obliczania użyteczności maszyn elektrycznych autor przytacza rozmaite typy dynamo-maszyn, nie wdając się jednak w szczegóły konstrukcyjne. Zaznaczyć tu należy rzadko gdzie podawane, a tu zamieszczone tabele i cechy charakterystyczne, jako to: prąd, ciśnienie, ilość zwojów maszyn elektrycznych. Kończą rozdział rady i uwagi, dotyczące ustawienia i obchodzenia się z generatorami elektryczności. Niemałe znaczenie praktyczne ma rozdział następny o maszynach poruszających dynamo-maszyny, a więc o motorach wodnych (turbiny), parowych i gazowych. Użycie tych ostatnich, zdaniem autora, wogóle jest korzystne dla małych stacyj elektrycznych, gdyż motory gazowe nie wymagają wiele miejsca, zawsze są gotowe do użycia i ustawienie ich nie wiele kosztuje. I tutaj specyalista znajdzie dla siebie cenne wskazówki w rodzaju tabelek objaśniających działanie motorów, ich użyteczność i koszta. Autor, który wydał oddzielną książkę o akumulatorach, poświęca im i tutaj dział obszerny. Po wskazaniu podstawy chemicznej tych przyrządów, które słusznie porównywa z gazomierzami, gdyż służą do przechowywania energii elektrycznej, następnie opisuje budowę akumulatorów, krzywą ładowania i wyładowywania, sposoby oznaczania gęstości płynu podczas ładowania, pojemność i skutek użyteczny akumulatorów. Po tym wstępie ogólnym idą dalej typy poszczególne i ostatecznie uwagi o obchodzeniu się z nimi, trwałości, ładowaniu prądem z dynamo-maszyn, o regulacyi i zasilaniu lamp elektrycznych.

W rozdziale o lampach elektrycznych żarowych i łukowych czytelnik znaleźć może zasób niemały wiadomości pożytecznych.

Troskliwie autor opisuje urządzenie przewodników i rozprowadzenie prądów sieci, wykazuje zależność ciężaru miedzi użytej od długości i przecięcia przewodników tudzież straty stąd pochodzące i sposoby ich zmniejszenia (Dreileitersystem). Znajdujemy tu również wzmiankę o regulowaniu prądu w razie znacznej odległości stacyi od lamp, jak to sprawozdawca miał sposobność widzieć w Tworkach, gdzie jeden z pawilonów oświetlony lampami żarowemi znajduje się przeszło o wiorstę od stacyi dynamo-maszyn. I tutaj napotykamy wiele przykładów, tabelek i obliczeń, stosujących się do rozmaitych przewodników, do łączenia, zabezpieczania i przymocowywania drutów. W kwestyi fabryk przytaczanych autor zadawalnia się wyłącznie fabrykami niemieckiemi.

Rozdział piąty poświęcony jest t. zw. przyrządom pomocniczym; tu należą przyrządy wyłączające i włączające, opory regulujące, części zabezpieczające od pożaru i elektryczności atmosferycznej, tachometry etc. Podane są również sposoby mierzenia izolacyi, urządzenia tablicy rozsyłającej (schaltbreff) i części do niej należących.

W następnych dwóch rozdziałach autor opisuje ruch na stacyi i dozorowanie dynamo - maszyn, akumulatorów, sieci, tablicy rozsyłającej tudzież urządzenia elektryczne po domach, przyłączanie ich do sieci głównej i przyrządy wskazujące ilość elektryczności zużywanej. Rozdział końcowy książki zajmuje się wyłącznie projektowaniem zakładów wytwarzających elektryczność do celów oświetlenia i kosztami tudzież zadaniami, mogącemi się zdarzyć w praktyce.

Zdaniem naszem, spolszczenie książki niniejszej z małemi tylko zmianami, stosownie do warunków miejscowych, byłoby rzeczą wielce pożądaną i ze wszech miar pożyteczną dla naszego ogółu.

S. Stetkiewicz.

Nowe książki francuskie i niemieckie.

Appell.—Leçons sur l'attraction et la fonction potentielle, professées à la Sorbonne en 1890—91. par M. Appell, rédigées par M. Charliat. Gr. in-8. *G. Carré.* 2 fr.

Boulvin (J.).— Cours de mécanique appliquée aux machines, professé à l'Ecole spéciale du génie civil de Gand. 2e fascicule. Moteurs animés Gr. in-8 avec 140 figures. *Bernard.* 7 fr. 50.

Campredon (Louis).—Les Moulages d'acier. Fabrication, composition, emplois. In-16. *Ed. Rousset.* 3 fr.

Durand-Claye.—Hydraulique agricole et Génie rural, Leçons professées à l'Ecole des ponts et chaussées rédigées par Félix Launay. Tome II. In-8 avec fiigures. *Doin.* 17 fr.50.
Le Tome 1-er a paru en 1890.

Flamache, Huberti et *Stévart.* — Traité d'exploitation des chemins de fer. Tome III: Matériel roulant. Gr. in-8 avec 24 planches. (Liège). *Tignol.* 20 fr.

Guédron (Maurice).—Manuel méthodique de l'art du teinturier-dégraisseur. 2e édition. In-8 avec 80 figures. *Aux bureaux de la Revue de la Teinture.* 7 fr. 50.

Mazzocchi (L.). — Mémorial technique universel. 2e édit. in-32 avec 200 figures. *Le Soudier.* Cart., 6 fr. 50.
La 1-re édition a paru en 1885.

Handbuch d. Architektur. Hrsg. v. J. Durm. H. Ende, E. Schmitt u. H. Wagner. 2. Thl., 1. Bd. u. 3. Thl., 5. Bd. 2. Aufl. Darmst., Bergsträsser Verl. 38,00.

II. Die Baustile. Histor. u. techn. Entwickelg. 1. Bd. Die Baukunst d. Griechen. Von J. Durm. 18,00.—III. Die Hochbau-Constructionen. 5. Bd. Koch-, Spül-, Wasch- u. Bade-Einrichtgn. v. E. Marx u. E. Schmitt, Entwässerg. u. Reinigg. d. Gebäude Ableitg. d. Haus-, Dach-, u. Hofwassers. Aborte u. Pissoirs. Entferng. d. Facalstoffe a. d. Gebäuden. Von M. Knauff u E. Schmitt. 20,00.

Hecht K., Lehrb. d. reinen u. angewandten Mechanik f. Maschinen- u. Bautechniker. 1. Bd.: Die reine Mechanik. Dresd., Kühtmann. 9,00; geb. 10,00.

Müller-Breslau, H. F. B., Beitr. z Theorie d. räuml. Fachwerks. Berl., Ernst & Sohn. 3,00.

Tiefbau, d. städtische. 2. Bd. 3. Hft. Darmst., Bergstraesser. 12,00.

Die Wasserversorgg. d. Städte v. O. Lueger. 3. Hft. (1—3: 21. 60.)

Przegląd pism technicznych.

Oczyszczanie wody do picia zawierającej żelazo. W czasopiśmie Towarzystwa Inżynierów Hanowerskich znajdujemy zalecony następujący sposób oczyszczania od żelazistych przymieszek wody przeznaczonej do użytku wewnętrznego.

Bardzo często się zdarza, że woda pochodząca z pokładów dyluwialnych prowincyj Hanoweru i Oldenburga zawiera znaczną przymieszkę części żelazistych, nie znikających nawet przez pogłębianie studzien aż do samego dna warstwy wodonośnej. Często zawartość żelaza jest tak znaczną, że woda staje się skutkiem tego mętną. Do pewnego stopnia można ją wtedy oczyścić przez odstanie się w spokojnem miejscu, co jednak wcale nie polepsza jej smaku. Przed kilku laty w Kiel próbowano oczyszczać ją przez spuszczanie ze znacznej wysokości w postaci drobnego deszczu. Na podobnej zasadzie zostały zbudowane w Berlinie przez p. *Piefke* przyrządy, które od lat dwóch bardzo dobrze funkcyonują.

Przyrządy te składają się z cylindrów wypełnionych koksem, po których spływająca woda oswobadza się od kwasu węglanego, przy jednoczesnem wydzieleniu żelaza w postaci ochry osiadającej na kawałkach koksu. Resztki ochry uniesionej z wodą pozostają w filtrze piaskowym umieszczonym na spodzie przyrządu.

Całe urządzenie jest niezmiernie prostem i łatwem do oczyszczenia, przez przepuszczenie silnego strumienia wody, tudzież zeskrobanie wierzchniej warstwy filtracyjnej; co skłoniło władze wojskowe niemieckie do zaprowadzenia tego systemu urządzeń w wielu miejscowościach. *L. W.*

Ulepszenia w budowie kotłów parowozowych. P. *Hockey,* naczelnik służby pociągowej drogi żel. North Pacific, w odczycie

swoim wygłoszonym roku zeszłego w klubie dróg żel. Zachodnich postawił następujące tezy o ulepszeniach w budowie kotłów parowozowych: Miękiej stali należy oddawać pierwszeństwo, jako materyałowi na blachy kotłowe przed żelazem spawalnem (szwejsowem), które często bywa porowate i ze szparkami wewnętrznemi. Płaszcz zewnętrznej skrzyni ogniowej, jak również sklepienie paleniska wraz z jego ścianami bocznemi winny być wyrabiane każde całkowicie z jednej blachy i między sobą usztywnione tyblami.

Rury płomienne winny być tak układane, aby osady powstające z wody mogły swobodnie opadać na dno kotła, jak najmniej osiadając na ich ściankach.

Średnica rur płomiennych nie powinna być nigdy mniejszą od 50 *mm*, w szerszych zaś rurach spalenie produktów węglowych dokonywa się na większej długości, a zatem dokładniej.

Zbiornik pary (dom) winien mieć objętość tylko dostateczną do pomieszczenia regulatora, właściwym zaś magazynem pary jest sam kocioł.

Nitowanie maszynowe należy bezwarunkowo przekładać nad ręczne.

Dokładnie i dobrze wykonany kocioł ma zapewnione 20 lat służby. Największemi wrogami kotłów są: mycie zimną wodą przed zupełnem ostudzeniem; utrudnione krążenie wody z powodu narosłego kamienia kotłowego i powstałego stąd zwężenia rur przypływowych, przypływ zimnego powietrza do skrzyni ogniowej i zbyt szybkie rozpalenie, gdy ściana sitowa jeszcze jest zimną. *L. W.*

Czasopismo techniczne Lwowskie. Rzecz bardzo użyteczną, dla kierowników zakładami przemysłowymi, podał inż. *J. P.* w numerze 5-ym tego pisma. Są to systematycznie i dość szczegółowo wyłożone sposoby zabezpieczenia wałów transmisyjnych, kół pasowych, pasów i trybów, celem ochrony pracowników fabrycznych od wypadków, jakim oni podlegają kiedy różne te przyrządy nie są odpowiednio osłonięte. Sposoby jakie autor opisuje, są objaśnione wyraźnymi szkicami, co ułatwia zrozumienie i czyni artykuł cały tem więcej zajmujący.

Le Génie Civil. Pan *Bordenave* wprowadził wielkiej doniosłości konstrukcyjnej udoskonalenia w zastosowaniu jednoczesnem cementu i żelaza do wyrobu rur wodociągowych, zbiorników i t. p. Sposób postępowania fabrycznego przy wyrobie tych przedmiotów opisuje w numerze 12 (tom XXI) inżynier *Manzy* w artykule zatytułowanym: *Le Sidero-ciment système Bordenave.*

Żelaza używane do wyrobu różnych przedmiotów według tego systemu, są o przekroju w T, w U, a najczęściej w I. W ostatnich czasach zastąpiono żelazo stalą, której spółczynnik rozszerzalności jest 0,000011899
a cementu 0,000014349,
bardzo więc mało różniący się od pierwszego. Nie ma zatem obawy niekorzystnych wpływów, na trwałość i szczelność konstrukcyi, wynikających ze zmiany temperatury. Rura składa się ze szkieletu utworzonego przez długi pas żelazny lub stalowy obranego profilu, nawinięty w formie śruby na cylinder o średnicy jaką mieć powinna rura. Skręty śruby są połączone żelazami w kierunku tworzących cylindra, ujętemi na końcach w pierścienie mocno żelaza te ochwytujące.

Szkielet taki wypełnia się zaprawą cementową odpowiednio przygotowaną. Do obliczenia przecięcia poprzecznego pasów, oraz odległości wzajemnej skrętów śruby, używa p. *Bordenave* następującego wzoru:

$$c = \frac{1{,}033 \, . \, n \, . \, d}{2k},$$

w którym c oznacza grubość w centymetrach jakąby miała rura całkowicie metalowa takiej samej wytrzymałości jak rura śrubowa;
n — ciśnienie w atmosferach;
d — średnicę wewnętrzną rury;
k — spółczynnik wytrzymałości stali w kilogramach na centymetr kwadratowy, który się przyjmuje równy 1500 *kg*.

Dla ułatwienia fabrykacyi przyjęto ograniczoną liczbę do 10 typów, żelaz używanych na śruby. Od profilu w formie I, którego wysokość jest 8 *cm*, grubość ścianki pionowej 1,2 *cm*, szerokość główki 3,5 *cm*, powierzchnia przecięcia poprzecznego $S = 0{,}1512$ cm^2; waga metra bieżącego w kilogramach $P = 0{,}11914560$; dochodzą używane profile do takich, których odpowiednie poprzednim rozmiary są: 28 *cm*, 2,4 *cm*, 11 *cm*, $S = 1{,}0368$ cm^2, $P = 0{,}8169984$. Oznaczywszy przez E odległość wzajemną skrętów śruby, otrzymuje się z równania $E = \frac{S}{e}$, tę odległość przy której śruba cylindryczna posiadać będzie wytrzymałość rury całkowicie metalowej o grubości e.

Wymiary szkieletu metalicznego obliczają się więc w taki sposób, aby on przedstawiał sam przez się potrzebną wytrzymałość. Cement zaś służy jedynie do połączenia i uszczelnienia. Doświadczenia przeprowadzone z rurą wodociągową o średnicy 0,80 *m* i długości 6500 *m*, stwierdziły racyonalność metody do obliczeń stosowanej.

Rury tego systemu przedstawiają kilka bardzo wybitnych zalet. Rury, w skutek wzrastającego twardnienia cementu, nabywają z czasem coraz większej trwałości, co właśnie dzieje się wręcz przeciwnie z rurami żelaznemi. Przyjęte formy profilu poprzecznego w śrubach metalicznych, nadają się przez swe części żebrowate do lepszego połączenia metalu z cementem, jako przedstawiające większe powierzchnie zetknięcia. Ten podział powierzchni cylindrycznej na klatki między skrętami śruby, rozdziela masę cementową i utrudnia przez to tworzenie się szpar i pęknięć powstających łatwiej przy zasychaniu mas większych. Metal zanurzony w cemencie nie podlega zmianom chemicznym. W rurach takich nie wytwarzają się żadne inkrustacye i żadna nie rozwija się roślinność, co miewa powszechnie miejsce z rurami surowcowemi. Części stałe znajdujące się w wodzie nie osadzają się w rurze, bo jej wnętrze jest przy fabrykacyi starannie wygładzone. Nieprzenikalność tych rur jest zupełna, a ich porowatość żadna,— po upływie kilkunastu dni początkowych, jak stwierdziły doświadczenia na rurze o średnicy 0,80 *m*, grubości ściany 0,037 *m*, długości 6500 i pod ciśnieniem 7 *m*.

Koszt rur takich ma być mniejszy, według ich wynalazcy, na 15% do 45% od kosztu rur surowcowych lub blaszanych.

Opisania szczegółowe fabrykacyi objaśnia p. *Manzy* licznymi rysunkami.

Inżynier *Desquiens* opisuje w numerze 13-m nową silnicę parową patentowaną systemu *Lecoge et Rochart*, która się okazuje, po szczegółowem jej zbadaniu i przeprowadzonych doświadczeniach, czyniącą zadość najgłówniejszym warunkom teoretycznym i praktycznym, jakim dobrze obmyślona maszyna parowa czynić powinna. Główniejszemi jej zaletami jest:

- zupełne wyrugowanie przestrzeni szkodliwych;
- niemożność wszelkich uderzeń podczas zmiany kierunku;
- znacznie większa szybkość;
- znaczne zmniejszenie mas będących w ruchu;
- zniesienie kondensacyi na ścianach;
- wytwarzanie ciepła przez kompresyę (wewnętrzną), ułatwiającego działanie zwyczajnego pokrycia;
- wielka łagodność i spokój w ruchu;
- oddzielanie wód unoszonych od skraplanych;
- zużytkowanie wszystkiego ciepła utracanego dotąd w innych maszynach.

Dołączone do opisu rysunki samej silnicy, oraz dyagramy zdjęte przy doświadczeniach, dopełniają treściwą notyskę autora.

Zasługują na zaznaczenie dwie prace w tymże samym zeszycie pomieszczone, a mianowicie: artykuł p. *de Nansouty*: *O nowym sposobie smarowania panewek czopowych*, pomyślanym przez *Dymkowa*; oraz artykuł p. *A. Villon*: *O oświetlaniu i ogrzewaniu węglowodorami ciężkiemi.* Z rzeczami temi postaramy się szczegółowiej zapoznać czytelników w jednym z najbliższych zeszytów naszego pisma.

Jedną z kwestyj żywo zajmujących technikę mechaniczną, jest kwestya zamiany bezpośredniej na pracę mechaniczną ciepła wydzielanego z paliwa. Idzie tu o silnice, któreby zdolne były, odpowiednio do danych z termodynamiki, wytwarzać pracę przedstawiającą wydajność, jakiej maszyny parowe nie są zdolne osiągnąć, i które przewyższają te ostatnie dwiema bardzo ważnemi zaletami, a mianowicie: nie powodują eksplozyi i nie potrzebują wody. Do silnic tego rodzaju przybywa maszyna p. *L. Genty*, opisana dokładnie w № 16 (tom XXI) przez inżyniera *Foris*. Maszyna ta w której, między innemi ulepszeniami, zaznaczyć trzeba urządzenie osłabiające znacznie szum przy czerpaniu powietrza, oraz urządzenie klap w pompie powietrznej i ognisku, zastosowaną została do wytwarzania światła elektrycznego w latarni morskiej na przylądku Antifer,

a także do dostarczania powietrza ściśnionego do dzwonu alarmowego (Sirene), którego odgłos ma być słyszany o 25 *km* na pełnem morzu. Rysunki dołączone do opisu przedstawiają maszynę zdolną wytwarzać siłę 20 koni w ciągu dwóch lub trzech godzin, albo 15 koni przez 18 godzin bez odpoczynku. Jako paliwo używano przy doświadczeniach koksu naftowego, którego zużycie na konia i godzinę, podczas pracy nieprzerywanej przez 18 godzin i przy wydajności 18 koni było 1,400 *kg*. Jest bardzo prawdopodobnem, że dałoby się zmniejszyć tę ilość do jednego kilograma na godzinę, gdyby ognisko urządzić do pracy ciągłej ośmio lub dziesięcio-godzinnej tylko.

Zwrócić wypada uwagę mechaników na dynamometr rotacyjny, systemu *Ch. Fremont*, opisany w tymże samym numerze, i dobrym objaśniony rysunkiem. Przyrząd ten według inżyniera *Foris*, który jego opis podaje, przewyższa pod wielu bardzo względami, wiele innych ku temu samemu celowi służących.

Znajdujemy ciekawą i pouczającą notyskę w ***Revue générale des chemins de fer*** (№ 6) o kosztach utrzymania toru kolejowego na podkładach żelaznych dwóch typów: *Post* i *Breat*, w porównaniu z kosztami utrzymania toru na podkładach dębowych. Otóż, według inżyniera *Janssen*, który przeprowadzał odnośne doświadczenia od roku 1887 na linii z Brukselli do Antwerpii, podkłady żelazne okazały się bardzo niekorzystne. Koszt ogólny utrzymania toru z takiemi podkładami, obejmujący w sobie wydatki zapisywane starannie, na podbijanie podkład, prostowanie toru, zamianę części zużytych, przewyższa jak dotąd 20 razy koszt utrzymania toru na podkładach dębowych. Ogromną tę różnicę w odpowiednich kosztach, wywołuje głównie balast, którego części kamieniste proszkują się łatwo pod działaniem podkład metalowych, a który skutkiem tego zamienia się w błoto i potrzebuje być odnowionym. Droga na podkładach dębowych okazywała się w lepszym stanie — nie wymagała ani tak częstego podbijania, ani prostowania — balast trzymał się dobrze. Utrzymanie zresztą samych podkład żelaznych pociąga za sobą znaczne wydatki. Pojawiają się w nich częste pęknięcia przy otworach, a te zwiększając się czynią w końcu podkładę niezdatną do użycia.

Zeit. d. Oester. Ing. u. Arch. V. (№ 44). Do teoryi belek drewnianych złożonych, poruszonej w roku zeszłym ciekawemi doświadczeniami inżyniera *Bocka*, a w której głos zabierali inżynierowie *Melan, Thulié, Skibiński* i *Brik*, przybywa jeszcze teorya inżyniera *A. v. Hemert* z Bredy. Wyniki badań teoretycznych, do jakich, ten ostatni dochodzi, różnią się bardzo od wyników poprzednich autorów, bliższe są jednakże poglądów wypowiedzianych przez *Melana* i *Bocka*, aniżeli teoryi podawanych przez profesorów: *Thuliego* i *Skibińskiego*. Zaznaczamy tu tylko tę różnicę, pozostawiając krytyczne zestawienie z sobą podanych teoryj inżynierom, którymby projektowanie tego rodzaju dźwigarów przypaść miało w udziale.

Centralblatt der Bauverwaltung (№ 35). Inżynier *Gelbeke* dowodzi, w krótkim artykule swoim, wygłoszonego już w poprzednich swoich pracach zdania, że powiększenie ciężaru budowy wierzchniej wpływa znacznie na stateczność toru, a to wbrew twierdzeniom niektórych inżynierów, którzy nie podzielali zapatrywania się p. *Gebeke* na ten przedmiot, i starali się wykazać, że zwiększenie wagi relsa jest bez znaczenia prawie na powiększenie stateczności toru. *J. G.*

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

WYSTAWA PRZEMYSŁU BUDOWLANEGO WE LWOWIE.

(Ciąg dalszy) [1].

Niezaprzeczenie najliczniej pod względem ilości okazów, a bardzo doborowo co do jakości i sposobu wykonania odnośnych robót przedstawiają się na wystawie roboty stolarskie i tokarskie objęte klasą dziewiątą — jako w zakres robót budowlanych wchodzące, a klasą 19 w grupie II robót dekoracyjnych wewnętrznego urządzenia w budynkach. Powyższy dział robót przedstawia w całej pełni wyrób krajowego stolarstwa — nadeszły bowiem okazy jedynie firm krajowych i to w poważnej liczbie dwudziestu dwóch, z których większa część bo firm dwanaście przypada na Lwów, pięć na Kraków, a pięć na prowincyę — pomiędzy któremi są dwie firmy Czerniowieckie. Jeżeli nadto dodamy, że powyższe firmy są pierwszorzędnemi w kraju, to jest ta okoliczność dowodem rozkwitu stolarstwa, tak jak nasze okazy świadczą o jego postępie w kierunku artystycznym i pomysłowo-konstrukcyjnym.

Pomiędzy robotami konstrukcyjno-budowlanemi widzimy szczególniej w okazach fabrykantów lwowskich kilka oryginalnych pomysłów jak np. wystawione przez pracownię *Braci Werelak* okno najnowszej konstrukcyi z roletą drewnianą, automatycznie przesuwalną, zastępującą równocześnie story i okienice, a to stosownie do jej nastawienia. Pracownia *Antoniego Bobricha* ze Lwowa przedstawia model okna podwójnego z częściami górnych skrzydeł do równoczesnego otwierania i zamykania, a warsztat *Teodora Eisenbardta* patentowane okno otwierane od środka z hermetycznem zamknięciem.

Roboty budowlane stylowe, jak drzwi wchodowe i bramy, przedstawiła fabryka braci *Werelak*, w okazie drzwi wchodowych do nowego pałacu sprawiedliwości we Lwowie projektu inżyniera *Skowrona* i bramy wjazdowej do pałacu hr. *Drohojewskiego* podług projektu architekta *Schulza*.

Również stylowe i w pięknem wykonaniu bramy wjazdowe wykonały pracownie *Antoniego Bobricha* i *Karola Hormunga* ze Lwowa.

Stolarstwo artystyczno-meblowe i dekoracyjne godnie reprezentują takie firmy jak *Spółka stolarzy lwowskich*, która wspólnie z dekoracyjnemi materyałami fabryki „*Filipa Haas i Synów*" urządziła osobny namiot z dwoma garniturami sypialni, stylowem biurkiem oraz rzeźbionemi ramami przez rzeźbiarza *Sokulskiego* ze Lwowa wykonanemi. Powszechną w tym dziale uwagę zwraca na siebie garnitur sypialny w stylu barokowym, odznaczający się lekkością form i pięknością rysunku. Również osobny namiot urządził zakład stolarski *Romana Chumowskiego* z Krakowa, przedstawiający szczegóły mebli we włoskim renesansie, projektowanych przez architekta *Prylińskiego* z Krakowa dla sali rady nadzorczej tamtejszego towarzystwa ubezpieczeń. Widzimy tu również garnitur renesansowy wyściełany do pracowni męskiej i krzesło weneckie przed biurko, a dekoracyi namiotu dopełnia broń myśliwska i motywa dekoracyjne z handlu *Dzikowskiego* ze Lwowa.

Drzwi wraz z częścią okładzinową buazeryi i ściany pokoju jadalnego, wykonane w miękim materyale z dekoracyą techniki wypalanej, przedstawiła pracownia *Karola Otto* z Krakowa, garnitur jadalny z kredensem z drzewa orzechowego wykonała pracownia *Andrzeja Rogowskiego* z Przemyśla.

Kombinacyę szaf bibliotecznych razem ze ścianą drewnianą i drzwiami pokojowemi, kredens dębowy, sofę i postument z orzechowego drzewa w bardzo dokładnej robocie stolarskiej przedstawił warsztat *Karola Hormunga* ze Lwowa, a również na uwagę zasługują szafki salonowe wiszące z płaskorzeźbami na drzwiczkach roboty *Władysława Cirina* i szafa na suknię wykonana przez *Waselicę*, którzy obaj są byłymi uczniami stolarstwa w tutejszej szkole przemysłowej, a których roboty oprócz poprawności rysunku odznaczają się nadzwyczajną doskonałością wykonania. Roboty stolarsko-snycerskie reprezentuje wspomniana już pracownia *Tadeusza Sokalskiego* ze Lwowa, ktorej roboty: jak ramy, szczegóły dekoracyjne oraz wykonany ołtarz główny do kaplicy klasztoru Sacr Coeur we Lwowie, stawiają powyższą pracownię na pierwszorzędnem miejscu. Z wymienionych okazów widoczne są nietylko korzyści jakie w urządzaniu i licznem obesłaniu wystawy widzieli właściciele krajowych pracowni stolarskich — ale nadto postęp w kierunku estetycznym i stylowym, w którym krajowe nawet wyroby stolarskie od pewnego czasu wytrwale kroczą naprzód, starając się na każdym kroku wyrugować wyrób zagraniczny, co się też im w zupełności udaje.

Nierozerwalną łączność z robotami stolarskiemi tworzą roboty lakiernicze, które jako podporządkowane klasie dwunastej pierwszej grupy, stanowią na wystawie dział osobny.

[1]) Por. zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 211.

Dział powyższy ogranicza się przeważnie na próbach różnych sposobów używania bajc drzewnych oraz lakierowania i pokostowania, z naśladownictwem charakterystyki materyału szlachetniejszego na mniej szlachetny, jak nie mniej oddawania sposobem lakierniczym ornamentacyi podług podanych wzorów. Tego rodzaju przykłady sztuki lakierniczej, tak na drzewie jak blaszce i tekturce widzimy na okazach lakierników: *Karola Łopaty, Józefa Sztarbera, Hussa* oraz *Braci Fleck* ze Lwowa, jak nie mniej *Meisnera, Steinmetza, Hudeczka Jahody* z Czerniowiec i *Józefa Sulca* z Czech.

Do kategoryi grupy pierwszej wystawy, a w szczególności do klasy 10 należy jeszcze produkcya szkła i zastosowanie tego materyału w budownictwie. Nie mniej zaliczyć wypada do powyższej klasy w ogóle roboty na szkle wykonane, a więc tem samem roboty dekoracyjne w sposób trawiony jak i kolorystycznie wytapiany.

Główne też miejsce pomiędzy okazami tej klasy należy się krajowej hucie szkła w *Żółkwi*, która oprócz okazania całego procesu fabrykacyi szkła, przedstawiła tafle szkła budowlanego, począwszy od najcieńszej miary grubości aż do szkła dachowo - podłogowego, gładkiego i prasowanego. Z okazów tych, które w wielu kierunkach doszły do pewnej perfekcyi w wykonaniu, tak robót pełnych jak i dętych—widzimy, że produkt powyższy w kraju naszym ma przed sobą wielką przyszłość. W dziale dekoracyjnych robót na szkle przedstawili roboty swych pracowni *Gileou Schapira, I. Mehrer* i *Józef Stauber* ze Lwowa, *Teodor Zajdzikowski* z Krakowa, zakład artystycznego malarstwa na szkle *Karola Meltzera* w Laugenau w Czechach, podobnyż zakład *Antoniego Konicek* z Weiberg pod Pragą, który okazał nadzwyczaj gustowne okna malowane i płyty porcelanowe z wypalanemi kolorowanemi obrazami.

Najlepiej jednak z powyższego działu przedstawiają się wystawione przez *Karola Geylinga* z Wiednia obrazy malowane na szkle dla kościoła w Egy.

Na tem wypada nam zakończyć sprawozdanie z pierwszej grupy wystawy, która jest na niej słusznie najdoborowiej i najliczniej reprezentowaną, przedstawia bowiem głównie przemysł budowlany, fabryczny miejscowy. Wykazuje ona to co krajowe fabryki produkują i w jakim stopniu doskonałości technicznej.

Grupę drugą wystawy, obejmującą *urządzenia w budynkach* podzielono na sześć klas, do których zatem w chronologicznym postępując porządku należą klasy: *trzynasta*, zawierająca sposoby zaopatrzenia budynków w wodę, *klasa czternasta* z systemami ogrzewania, wentylacyi i oświetlania; *klasa piętnasta* z urządzeniami wychodków, zbiorników miejscowych i kanałów odprowadzających, jak również *klasa siedmnasta* ze sposobami ochrony budynków od pożaru i włamania się, *ośmnasta* ze specyalnemi urządzeniami hygienicznemi oraz ubezpieczającemi robotników przy pracy zawodowej i ostatnia *klasa dziewiętnasta* wyrobów i robót dekoracyjnych.

Przechodząc grupę wspomnianą po kolei klas, przychodzimy do przekonania, że jakkolwiek w organizacyi swojej dawała szerokie pole do popisu z najnowszemi w tych kierunkach zdobyczami postępu nauki i praktycznego zastosowania nowych systemów i wynalazków, bądź to w modelach, bądź w okazach; jakkolwiek w niektórych wypadkach pojedyncze klasy tej grupy bardzo licznie obesłane zostały najrozmaitszemi odmianami rodzaju przedmiotów do tego samego celu służących, jak: pieców i kuchni żelaznych, naczyń i t. p., to jednak właściwy cel instrukcyjny tego działu wystawy w małej tylko części został osiągnięty.

W klasie trzynastej pomiędzy sposobami zaopatrzenia budynków w wodę—widzimy wprawdzie najrozmaitsze naczynia drewniane, okazane przez bednarzy: *Ferencza Jana* i *Zajączkowskiego Mikołaja* z Czerniowiec; nie mniej naczynia metalowe z fabryki *J. C. W. Arcyks. Albrechta* w Cieszynie i *Moriza Rittera* z Wiednia; nie brak tu okazów żelaznych i emaliowanych, rur wodociągowych, pomp studziennych, wanien łazienkowych i armatur wodociągowych jak muszli i t. p., które dostarczyły takie fabryki jak wspomniana *Arcyksięcia Albrechta, Rudolfa Doute* z Biały i *Antoniego Kunza* z Weisskirchen na Morawie, która ustawiła samodziałający wiatrakowego systemu wodociąg na konstrukcyi żelaznej około 20 metrów wysokiej; to jednakże brak w tej klasie nowych pomysłów urządzeń wodociągowych i w ogóle asenizacyjnych.

Klasa czternasta obejmuje ogrzewanie, wentylacyę i oświetlenie.

W pierwszym dziale tej klasy widzieliśmy bardzo wiele okazów pieców żelaznych, zwykłych i emaliowanych o bardzo nieraz pięknych formach zewnętrznych i wszelkich znanych systemach wewnętrznej konstrukcyi, celem zpotrzebowania jak najmniejszej ilości paliwa, a jak najlepszego i najzdrowszego ogrzania powietrza. Największą ich ilość przedstawił *Aleksander Herzog* oraz *R. Geburth* z Wiednia, *H. Ehrlich* z Budapesztu oraz huta *J. C. W. Arcyksięcia Albrechta.*

Inżynier i elektrotechnik *Franciszek Rychnowski* ze Lwowa okazał najnowsze urządzenia oryginalnego pomysłu piecyków pokojowych żelaznych do bezdymnego spalenia materyału opałowego, a zatem nie potrzebujących połączenia kominowego; oprócz tego różne systemy kuchen żelaznych, komór ogrzewalnych i systemów drzwiczek wentylacyjnych.

Zakład gazowy wystąpił z całą ekspedycyą okazów zastosowania gazu jako materyału opałowego w domowem użytku. Są tu zatem kompletne kuchnie gazowe od największych do najmniejszych, urządzenia kąpielowe z piecami i zbiornikami do ogrzewania wody, piece, piecyki i kominki gazowe, ba nawet nie brak żelazek do prasowania i maszynek do gotowania kawy, a wszystkie ogrzewane gazem zachęcają przedsiębiercze nasze gosposie tak zewnętrzną formą jak i stroną ekonomiczną oraz praktycznością użycia.

Niestety ten rodzaj zastosowania u nas gazu należy dopiero do przyszłości — dopokąd bowiem nie mamy rozprowadzonej w mieszkaniach sieci rur gazowych i dopokąd produkcya samego gazu nie jest w naszych rękach, byłby to sposób pod każdym względem za kosztowny, a zatem nie zastępujący dotychczasowych systemów. Skoro jednak elektryczność wyruguje gaz z oświetlenia, a cena jego jako materyału opałowego miejscowej produkcyi zmaleje, wówczas bez kwestyi przestaniemy opalać węglem, drzewem i koksem, co pod wielu względami do polepszenia stosunków zdrowotnych przyczyni się.

Z działu wentylacyi przedstawił nam warsztat elektrotechniczno-mechaniczny p. *Rychnowskiego*, oryginalny model wiatraka elektrycznego, mogącego z dobrym skutkiem znaleść zastosowanie jako przewiewnik w fabrykach i pracowniach warsztatowych, nie mniej szpitalach i barakach.

Fabryka oraz biuro techniczne wyrobów w zakres wentylacyi wchodzących firmy *Mansuet Pellet* w Wiedniu, przedstawiła systemy wentylatorów, podobnie jak i blacharz *Fritz Schollähn* z Röbel w Meklemburg-Schwerin model wentylatora skombinowanego.

Do najbardziej ciekawych okazów wystawowych, zwabiających samem zastosowaniem nie małą liczbę ciekawych, należało wieczorne oświetlenie budynków i parku wystawowego, którego mieliśmy trojaki system.

Desauska fabryka gazu, pod dyrekcyą inżyniera i dyrektora miejscowej fabryki p. *Vossa*, oświetliła vestibul i korytarze lampami gazowemi systemu *Auera*, których silne a jednostajne i białe światło dzielnie rywalizowało z elektrycznością.

Firma *Siemens* i *Halske*, spoczywająca w fachowych rękach miejscowego reprezentanta elektrotechnika *Rychnowskiego*, instalowała żarowe oświetlenie elektryczne w salach parterowych, klatce schodowej oraz niektórych pawilonach ogrodu i lamp bramy wjazdowej, które efektownem a nic do życzenia nie pozostawiającem światłem, dodawały uroczego wyrazu i efektu jej oryginalnym formom.

Trzecim rodzajem oświetlenia, a mianowicie systemem światła elektrycznego łukowego, popisywała się firma wiedeńska elektrotechniczna *E. B. Egera* i t. p., której lampy oświetlały ogród, oraz pawilony restauracyjny i muzyczny. Ten system jednak musiał ustąpić tym razem pierwszeństwa poprzedniemu, a to w skutek nieregularnego utrzymywania mocy i jednostajności światła, co może w tym wypadku było winą warunków lokalnych.

Z przykrością zaznaczyć musimy, że nie widzieliśmy w tej klasie systemów poprawnych centralnego ogrzewania parą wodną już to powietrzem ogrzanem, których okazy w modelach przedstawione mogłyby bardzo energicznie wpłynąć na przełamanie w kraju naszym panującego w tym kierunku uporu i niedowierzania.

Klasa 15 obejmowała w sobie urządzenia wychodków, zbiorników i kanałów. Okazy działu tego widzieliśmy jedynie w klozetach najrozmaitszych systemów, już to spłókiwanych już zasypywanych torfem jako środkiem dezynfekcyjnym; nadesłali je mianowicie blacharze: *Henryk Bogdanowicz* i *Feliks Schachter* ze Lwowa, *Władysław Kosydarski* z Krakowa, *Antoni Kunz* z Weisskirchen na Morawii oraz *Antoni Halski* ze Lwowa, który przedstawił patentowane klozety inżyniera *Dzbańskiego* ze Lwowa, jako bezwonne klozety torfowe do użytku domowo-pokojowego.

Z działu kanalizacyi widziliśmy jedynie okazane przez *Urząd budowniczy m. Lwowa* szablony do budowy kanałów betonowych; natomiast inżynier *Emil Sokal* z Warszawy nadesłał bardzo praktyczny przyrząd do czyszczenia kanałów.

Dotkliwie dał się w tym dziale czuć brak systematycznego przeprowadzenia urządzeń wychodkowych, w połączeniu z wylewami kuchennymi i urządzeniami łazienek, jako też w zastosowaniu do różnych systemów odprowadzania ekskrementów już to do lokalnych zbiorników, już do odpowiedniej komunikacyi kanałów miejskich. Okaz w modelu racyonalnie i pomysłowo przeprowadzonej konstrukcyi wychodkowo-klozetowej i wylewowo-kanalizacyjnej, w połączeniu z racyonalnem urządzeniem systemu wodociągowego i ewentualnego hydranta ogniowego, byłby na tem miejscu bardzo pożądanym, jako przekonywający obrazowo, że jedynym sposobem asenizacyi naszych miast i poprawienia stosunków hygienicznych jest racyonalne przeprowadzenie urządzeń wychodkowo-kanalizacyjnych.

Model wychodka pomysłu p. *Oberharda* ze Lwowa, nie mógł ani w części tej luki zapełnić, jako nie przedstawiający nic nowego.

Brak czasu w obec krótkiego terminu, a może i strona finansowa stała podobnej egzekucyi na przeszkodzie, spodziewać się jednak należy, że na zbliżającej się wystawie krajowej w r. 1894, podobnych okazów w najnowszych i najekonomiczniejszych pomysłach nie zabraknie.

Podporządkowane klasie szóstej wyciągi znalazły reprezentacye jedynie w rusztowaniach wiszących i ruchomych na sztabach zazębionych żelaznych, które okazał przedsiębierca wypożyczania takowych p. *Szymon Laudan*, ze Lwowa, jako też w skonstruowanym wyciągu na wodę i drzewo przez inżyniera *Piotrowicza* ze Lwowa, o którym wspominaliśmy w dziale konstrukcyj żelaznych.

Podobnie i przedmioty klasy siedmnastej, do której należały sposoby ochrony budynków od włamania się i pożaru, telegrafy i telefony domowe nie mogły się poszczycić licznemi i trafnemi jak na wystawę instrukcyjną okazami.

Kilka bowiem kas ogniotrwałych, które okazały fabryki: *Karola Zahna*, *Garwensa* i *Feliksa Blazicka* z Wiednia, jako najmniej łączności z przemysłem budowlanym mających, sikawki wiejskie i dwucylindrowe fabryki *Franciszka Doute* z Biały, aparaty kontrolujące czyszczenie kominów okazane przez *Emila Teschingera* z Grazu, jak i trzcinowa konstrukcya sufitowa nie pękająca mimo wyrugowania użycia sufitek, nie mogły w żadnym razie dać obrazu postępu w tym kierunku oraz stanu najnowszych urządzeń i wynalazków. Gdyby nie okazane przez inżyniera *Rychnowskiego* systemy aparatów sygnalizujących pożar, i t. p. urządzeń bezpieczeństwa, to możnaby powyższą egzekucyę uważać za miniętą z celem.

W dziale klasy ośmnastej t. j. specyalnych urządzeń hygienicznych, szczególną uwagę zwracały dwa baraki przenośne, a mianowicie: barak szpitalny z płótna impregnowanego i powlekanego, składający się z kilku izb z kompletnem urządzeniem wewnętrznem tak dekoracyi jak oświetlania i ogrzewania, a mimo tego urządzony do składania w skrzynię, która zarazem tworzy podłogę tegoż; jak i drugi barak z blachy falistej, sporządzony do nakrycia ziemią i darniami, a służący na pomieszczenie wojska albo lazaret polny.

Pierwszy z nich wystawiła fabryka czeska firmy *Christoph* i *Unmack*, drugi firmy *J. C. W. Arcyksięcia Albrechta*.

Inżynier *Rychnowski* przedstawił kilka aparatów dezynfekcyjnych własnej konstrukcyi, służących do dezynfekcyi zakażonych rzeczy za pomocą wyparzonego powietrza, a wypróbowanych już w mieście i okolicy wielokrotnie.

Nadzwyczaj dokładnem wykonaniem a zmyślną konstrukcyą i praktycznością odznaczał się dezynfektor torfowy pomysłu inżyniera *Dzbańskiego*, w zastosowaniu do wagonów osobowych pociągów, a wykonany w warsztatach kolei państwowej.

Nie mniej ciekawemi i bardzo praktycznemi oraz ekonomicznemi w zastosowaniu były aparaty ochraniające robotników przy wykonywaniu rzemiosł zawodowych, nadesłane na wystawę przez d-ra *Franciszka Migerka*, c. k. radcę ministeryalnego z Wiednia. Widzieliśmy tu w okazach modeli, konstrukcyę kompletnego rusztowania ustawionego około budowy dwupiętrowego budynku, sposoby zabezpieczania robotników podczas wykonywania prac na dachach, przyrządy zabezpieczające przechodniów około otworów kanałowych w czasie wykonywania tamże robót, a służące równocześnie jako zamknięcia włazów kanałowych; koszyki ochronne od dłutek kamieniarskich, ubezpieczające przed odskakującemi kawałkami materyałów, i t. p. bardzo praktyczne chociaż proste środki ochronne dla wykonawców rzemiosł budowlanych.

(*C. d. n.*)

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Z posiedzenia Sekcyi I-ej (technicznej) Warszawskiego Oddziału Tow. Popierania Przem. i Handl. W dniu 24 października r. b. odbyło się pierwsze powakacyjne posiedzenie Sekcyi I, licznie reprezentowane przez członków techników i hygienistów lekarzy.

Kwestye na czasie postawione na porządku dziennym sprowadziły pokaźny zastęp uczestników.

W skutek opuszczenia Warszawy przez prezesa Sekcyi I p. *Macieja Paszkowskiego* posiedzenie zagaił zastępca prezesa, p. *Feliks Wojciechowski*, zachęcając Sekcyę do wspólnej pracy na polu spraw techniki, mających ścisły związek z wytkniętą sobie przez Towarzystwo drogą t. j. z przemysłem i handlem.

Następnie, zgodnie z porządkiem, zapowiedzianym protokółem, dr. *Nencki* wypowiedział treściwy referat o cholerze, a właściwie o zarazkach cholerycznych i środkach dezynfekcyjnych. Rzuciwszy pogląd ogólny na przebieg epidemii poprzednich lat w Europie, jak i w kraju naszym, prelegent zaznaczył, iż obecnie panująca epidemia choleryczna objawia się w odmiennych nieco symptomatach, niż dawniejsze; zauważono np. obecnie towarzyszące cholerze znaczne osłabienie funkcyj serca. Śmiertelność epidemii obecnej wynosi 36 do 40% zachorowań.

Wyjaśniwszy hypotezę *Pettenkofera* i rezultaty badań *Kocha*, a także wykazawszy sposoby zachowania się w czasie epidemii, prelegent podniósł znaczenie dezynfekcyi, o której w drugiej części posiedzenia wypowiedział odczyt swój p. *Obrębowicz* inż.

Dr. *Nencki* przy pomocy dwóch przygotowanych mikroskopów demonstrował zarazki choleryczne, hodowlę których uwidocznił w przygotowanych epruwetkach w bulionie i na żelatynie.

Pan *Obrębowicz* streścił zasady dezynfekcyi parą suchą, nasyconą, mokrą i suchem powietrzem, podając typy kamer dezynfekcyjnych, odpowiadających niezbędnym warunkom: ogrzewania przedmiotów i kamery, naparzania i osuszania zdezynfekowanych już przedmiotów. Za najracyonalniejszy typ kamery p. *Obrębowicz* uważa taki, który daje możność operowania kamerą w jakikolwiek sposób zakreślony przez hygienistę, a nie najprzód już typem kamery oznaczony.

W rozwiniętej dyskusyi nad tym przedmiotem, dr. *Bujwid* zaznaczył, iż najważniejszą sprawą w dezynfekcyi jest wynalezienie nie drogiej, ogólnie dostępnej kamery, mogącej w każdej chwili znaleść się w najmniejszej nawet wiosce, zarażonej epidemią. Za taką kamerę dr. *Bujwid* uważa parnik dla paszy dla bydła, z pewnemi drobnemi tylko zmianami. Przyrząd ten ma jedną tylko wadę, jak zauważył dr. *Markiewicz*, a mianowicie iż przedmioty zdezynfekowane wychodzą z niego zbyt wilgotne. W dalszym ciągu dyskusyi dr. Bujwid wyraził swój

pogląd na sprawę przenoszenia zarazka za pomocą wód rzecznych. Ogólne przekonanie bakteryologów uważa rozwijanie się bakteryj w wodzie bieżącej za wątpliwe i nawet niemożliwe. Wypadki cholery w Warszawie i rozprzestrzenienie się takowych po mieście jasno wykazują, iż zarazek przenosi się od osoby do osoby, a nie przez wodę. Praga nie mająca filtrów nie ma cholery, natomiast na Szmulowiznie, posiadającej wodę tylko ze studni, epidemia zabrała kilka już ofiar. Prąd rzeki Wisły jest tak silny [1]), iż wątpliwą jest możliwość przenoszenia się zarazków za pomocą tej rzeki. Po dość długiej dyskusyi, posiedzenie zakończono o godz. 11 wieczór.

D.

Na posiedzeniu odbytem w dniu 8 listopada r. b., po odczytaniu i zaakceptowaniu protokółu z posiedzenia poprzedniego, p. *Goldberg* budowniczy, wypowiedział swój pogląd w sprawie zdrowotności mieszkań naszych. Opierając się na wymaganiach hygieny i zasadach teoryi bakteryj chorobotwórczych, prelegent zaznaczył następujące warunki i czynniki, tyczące się mieszkań w tym względzie. Najprzód prelegent zaleca unikanie materyałów budowlanych i warunków, mogących sprzyjać rozwojowi lub będących rozsadnikami mikrobów szkodliwych, jak np. stawiania budynków na gruntach zarażonych, używanie polepy z gruzu, drzewa nieodpowiedniego i podlegającego z tego powodu gniciu i grzybkowi, następnie wymaga przymusowej dezynfekcyi mieszkań (na wzór berlińskiej), w razie pojawienia się chorób zakaźnych.

Co się tyczy urządzenia wewnętrznego i ogólnego układu budowli, p. *Goldberg* zwrócił szczególny nacisk na następujące kwestye, będące wynikiem zasad hygieny:

Ściany budynku powinny być gładkie; polepy z materyałów czystych (deski gipsowe, piasek czysty i t. p.); wszystkie przestrzenie powinny posiadać światło w obfitości; wilgotność powietrza powinna stać w mierze nieszkodliwej tak nadmiarem jak niedostatkiem wilgoci; odświeżanie powietrza w budynkach powinno się odbywać na zasadach racyonalnych; szczególniej należy zwracać uwagę na dopływ powietrza, tak często a nawet powszechnie zaniedbywany; wyciąg w formie wentylatora lub kanału pionowego, bez racyonalnego dopływu powietrza czystego ogrzanego i zwilgacanego, więcej przynosi szkody niż pożytku, gdyż pobudza ruch powietrza w sposób najnieprawidłowszy, wyciągając przez szczeliny i okna zepsute powietrze z piwnic, kuchen i t. p.... Każda kuchnia posiadać winna zlew i wodociąg, podłogę nieprzemakalną, ściany olejno malowane; przygotowywanie pokarmów na kuchni angielskiej uważa prelegent za wysoce niepraktyczny, proponując zastąpić takową — kuchenką gazową. W ogóle prelegent jest zwolennikiem gazu na opał, jak np. dla pieca wannowego.

Na zakończenie p. *Goldberg* zwrócił uwagę na ważność urządzeń miejskich (kanalizacyę i wodociągi). Referat ten wywołał dyskusyę w kilku powyższych kwestyach.

W dalszym ciągu posiedzenia p. *Słowikowski*, jako drobną wiadomością techniczną, podzielił się ze słuchaczami, zdając niejako ogólne sprawozdanie z pracy swej przy obliczeniu mostu kolejowego nad Bugiem (d. ż. Terespolska), w celu wzmocnienia takowego i uczynienia go odpowiednim dla nowych wymagań taboru. Kwestya ta była przedmiotem dłuższej dyskusyi, w której uczestniczyli pp.: *Wojciechowski*, *Obrębowicz*, *Dworzyński* i *Grabowski*.

Ze skrzynki zapytań wyjęto zapytanie: W jakiem stadyum znajduje się sprawa stacyi centralnej elektrycznej dla m. Warszawy. Sprawę tę odłożono do posiedzenia przyszłego.

D.

Z posiedzeń Sekcyi chemicznej. Pierwsze powakacyjne zebranie Sekcyi chemicznej odbyło się w d. 29 października r. b.

Pierwszy p. *N. Milicer* przedstawił analizę bieli cynkowej sosnowickiej i petersburskiej, pochodzącej z Magoda-Hütte i sprzedawanej na tutejszym rynku taniej, aniżeli biel sosnowicka. Niższa cena jednak zupełnie da się usprawiedliwić wynikiem analizy, gdy bowiem biel sosnowicka zawiera zaledwo 0,2% wody i mniej aniżeli 0,25% zanieczyszczeń obcych, to podług analizy sprawozdawcy, w bieli petersburskiej znaleziono 14% wody i około 28% gipsu, razem więc blisko 45% domieszek niemających wartości. Jako środek rozpoznawczy proponuje p. *Milicer* rozpuszczanie bieli cynkowej w kwasie solnym, w którym tlenek cynku po pewnym czasie zupełnie się rozpuści, gdy domieszkę gipsu poznać można po nierozpuszczalnym osadzie.

W nawiązaniu do powyższej kwestyi, zaznaczył p. *Leppert* różnicę pomiędzy właściwą bielą a tak zwaną „Zinkgrau", odmianą mniej lubioną przez odbiorców. Biel cynkowa szczególniej zagraniczna marka PZ posiada wiele zalet cenionych w handlu, gdyż lepiej pokrywa powierzchnie nią powleczone i jako gatunkowo lżejsza jest niejako więcej wydajną. Zawiera ona obok tlenku cynku również węglan cynkowy, który ma odcień biały, silniejszy niż tlenek.

W dalszym ciągu mówił p. *Trzciński*: *O nowym sposobie fabrykacyi kwasu winnego* z cukru gronowego lub mączki. Dotychczas kwas ten otrzymywano wyłącznie z tak zwanego kamienia winnego, przy przerobie latorośli winnej, a więc drogą dość kosztowną. *Hornemann* dawno już znajdywał ślady kwasu winnego przy utlenianiu cukru, a obecnie *Naquet* otrzymał patent na sposób otrzymywania kwasu winnego tą drogą, doszedł on bowiem, że utleniając cukier w obecności kwasu azotnego można otrzymać znaczne ilości kwasu winnego, bo 50 do 56% na wagę mączki (krochmalu), a teoretycznie dojść można do 75%. Do fabrykacyi używa on na 100 części mączki 140 części saletry sodowej i odpowiednią ilość kwasu siarczanego do zamiany saletry na dwusiarczan sodu. Mieszanina taka, zawierająca wolny kwas azotny ogrzewa się przez 3 do 4 dni do 100° aż do zupełnego utlenienia; w roztworze pozostaje kwas winny i kwas szczawiowy, który neutralizuje się nadmiarem wapna. Z otrzymanego winianu wapnia wyrabia się następnie czysty kwas winny.

Reakcyę, jaka przy tym procesie zachodzi, tłómaczy *Naquet* wzorem:

$$C_6H_{12}O_6 \times O_6 = 2H_2O + C_2H_2O_4 + C_4H_6O_6$$

jakkolwiek, jak sam objaśnia dalej, kwas szczawiowy nie występuje tu normalnie i nie zawsze.

W tej kwestyi zabrał też głos p. *Leppert* utrzymując, że cukier gronowy rozkłada się na kwas cukrowy, a ten dopiero na winny, a tylko w razie wyższego utlenienia występuje kwas szczawiowy.

O środkach dezynfekcyjnych wyrabianych ze smoły gazowej w założonej przez miejscowy zakład gazowy dystylarni, mówił następnie p. *Znatowicz*. Badaniu poddano następujące produkty, wytwarzane przez wspomnianą fabrykę: kwas karbolowy surowy pod nazwą 30%, proszek dezynfekcyjny i kreolina.

Surowy kwas karbolowy ma ciężar właściwy 1,00318 i zawiera w istocie około 30% czystego fenolu. Zaznaczył tu jednak referent, że ścisłe określenie ilościowe fenolów należy do zadań dość trudnych; najlepszą jest metoda wydzielania nierozpuszczalnych związków bromowych przy mianowaniu bromem. Metoda ta daje wyniki niższe, aniżeli bezpośrednie ważenie oczyszczonego fenolu. Przy analizach dokonywanych przez referenta wraz z p. *Milicerem*, ociągano w badanym kwasie karbolowym warszawskim od 28,5 do 31% fenolu.

Proszek dezynfekcyjny składa się z wodanu wapnia napojonego pewną ilością kwasu karbolowego. Własność też dezynfekcyjna jest stosunkowo niewielką.

Analiza wykazała:	82,0%	CaO_2H_2
	6,2%	H_2O hygrosk.
i około	11,0%	ciał organicznych przeważnie kwasu karbolowego.

Trzeci produkt t. j. *kreolina* przygotowuje się z tych frakcyj, które pozostają po odpędzeniu fenolu, składa się więc z kresolu i dalszych homologów posiadających lepsze jeszcze własności dezynfekcyjne, aniżeli fenol. Najważniejszą częścią składową kreoliny jest naftalin, którego znaleziono około 60%, następnie wykryto około 10% związków z grupy fenolowej, 3,2% popiołu składającego się głównie z potażu, wreszcie inne domieszki jak mydła miękkie i mydła żywiczne, nadające temu produktowi bardzo pożądane emulsyjne własności. W ogóle produkt ten zasługuje na szczególne uwzględnienie z powodu znacznej zawartości naftalinu i zasadowych związków, posiada też niewątpliwie największe zalety antyseptyczne, gdyż nawet w słabych roztworach zabija grzybki chorobotwórcze w dość krótkim czasie. Podług dokonanych badań przez d-ra *Nenc-*

[1]) Co innego miało miejsce w Hamburgu, gdzie woda płynie wolno i wodę używają nie filtrowaną.

kiego, 30%-wy kwas karbolowy w roztworze 3 do 5%-wym zabija grzybki choleryczne i tyfusu brzusznego w przeciągu 14 godzin, kreolina w ciągu 6 do 12 godzin, a proszek dezynfekcyjny w roztworze 10%-wym w ciągu 24 godzin. O własnościach dezynfekcyjnych powyższych produktów mówić ma na jednem z następnych posiedzeń dr. *Nencki*.

II-ie posiedzenie Sekcyi chemicznej Towarzystwa pop. przemysłu i handlu. Pierwszy mówił p. *J. J. Boguski* o otrzymanym przez siebie metodą wskazaną przez p. *Maquenne* w Comptes Rendus de l'Ac. węgliku barytu BaC_2. Związki analogiczne miedzi i żelaza były już dawniej znane. Otóż jeśli ogrzewać w rurce żelaznej mechaniczną mieszaninę węglanu barytu, węgla i magnezu, to wtedy powstaje z gwałtownym wybuchem związek wspomniany; jednakże jeśli ciała wzięte do mieszaniny zostały uprzednio należycie wysuszone, to reakcya odbywa się bez wybuchu. W podobny zupełnie sposób p. *B.* otrzymał węglik barytu z szczawianu barytu. Z węgliku barytu w obecności wody wywiązuje się acetylen w ilości 98%, czyli najczystszy, jaki dotychczas umiano otrzymać według wzoru:

$$BaC_2 + H_2O = C_2H_2 + BaO.$$

Że gaz ten istotnie jest acetylenem, tego p. *B.* dowiódł doświadczalnie na posiedzeniu: zbierając go i przepuszczając następnie przez amoniakalne roztwory chlorku srebra i miedzi, z których pierwszy dał zaraz biały osad acetylenku srebra i purpurowy osad acetylenku miedzi. Co do acetylenku miedzi, p. *Br. Znatowicz* zrobił uwagę, że związek ten w stanie czystym posiada barwę purpurową, ciemnieje zaś pod wpływem gazów znajdujących się w powietrzu, i dodał, że związki acetylenu z metalami udawało mu się również otrzymywać.

Następnie p. *Bryndza* z Kalisza zakomunikował wyniki analizy swojej żużli wyrabianych przez *Lemprechta* z Sosnowic i żużli westfalskich. Pierwsze podawane są zazwyczaj za równej dobroci z drugiemi, tymczasem według p. *Bryndzy* zawierają 10% kwasu fosfornego i do 19% wapna, gdy oryginalne *Thomasa* zawierają 18% kwasu fosfornego i do 40% wapna. P. *Bryndza* wyraził życzenie, żeby sekcya chciała zająć się tą kwestyą oraz tem, czy żużle wspomniane istotnie nadają się do rolnictwa. Pod tym względem szerszych wyjaśnień spodziewać się możemy na jednem z najbliższych posiedzeń od prof. *Milicera*, który obiecał dać sprawozdanie ze swoich prac nad tym przedmiotem.

W końcu p. *Wł. Leppert* streścił pracę d-ra *Webera* nad farbami lakowemi, która rozstrzygnęła w sposób twierdzący kwestyę używania barwników zasadowych do otrzymywania lakn.

KANALIZACYA.

Zanieczyszczenie rzek (porównawcze zestawienie). Czytelnicy Przeglądu Technicznego mieli sposobność zaznajomić się z nowszemi badaniami i poglądami na sprawę zanieczyszczenia rzek w związku z kanalizacyą większych miast. Nestor hygienistów niemieckich *Pettenkofer*, na zasadzie własnych doświadczeń postawił tezę: że można zwyczajną wodę ściekową wraz z fekaliami bez obawy powierzać rzece, jeżeli tylko ilość wody w korycie przewyższa 15 razy ilość ścieków, a przytem jeżeli prąd wody rzecznej nie jest mniejszy od prądu wód ściekowych. W takich warunkach, twierdzi *Pettenkofer*, następuje zawsze pożądane rozcieńczenie i samo-oczyszczenie wody bieżącej na niewielkiej przestrzeni.

Prof. politechniki w Karlsruhe *R. Baumeister*, który sprawami kanalizacyi bardzo gorliwie się zajmuje i to nietylko teoretycznie lecz używany nieraz jako rzeczoznawca w podobnych sprawach, bądź z ramienia rządu, bądź też ze strony zarządów gmin pragnących zaprowadzić kanalizacyę spławną, musi i praktycznie z przedmiotem być obeznany, ogłasza w tejże sprawie cenną bardzo pracę w Centralblatt der Bauverwaltung (12 marca 1892). Myśl kierująca jego poglądami jest wynalezienie racyonalnej, matematycznej podstawy dla orzeczenia czy dany projekt kanalizacyi w dalszem działaniu może być uważany za dopuszczalny. Dotychczas bowiem sąd wydawany bywał, na zasadzie intuicyi, a że takie orzeczenie często zmienne, dowolne, nawet w decyzyach rządowych, pozbawione jest wszelkiej racyi bytu — wątpliwości chyba nie ulega. Możnaby co najwyżej tym sposobem określić i zaakceptować przepisy: iż nie wolno jest wrzucać do wód płynących grubszych odpadków, śmiecia wszelkiego rodzaju, ale je wywozić; również dałoby się ustanowić aby fekalia spławiane do wód bieżących, nie unosiły się na powierzchni i nie gromadziły przy brzegach.

Zanieczyszczenie wód rzecznych przez wodę kanałową staje się mało lub wcale nieszkodliwem z dwóch przyczyn: raz przez znaczne *rozcieńczenie*, następnie przez *samooczyszczenie* wody płynącej. Pierwsze osiągnąć można wtedy, gdy rzeka prowadzi znaczną ilość wody w swojem korycie, drugie zaś ułatwia znakomicie wartki bieg rzeki. Chodzi tu bowiem o utlenianie ciał organicznych i produktów gnicia za pomocą tlenu powietrza zawartego w wodzie, bezustannie zmieniającego się.

Niezbędne ku temu rozdrobienie cząstek organicznych potęguje się ze wzrastającą ilością wody — a mieszanie wody z powietrzem wzrasta z jej chyżością.

Stopień rozcieńczenia wody kanałowej wodą rzeczną, przy niskim poziomie można wyrazić proporcyą, do której odnosi się wyrażone na wstępie orzeczenie *Pettenkofera*, że można bez namysłu wpuszczać ściek do rzeki, skoro osiągnąć się daje 15-krotne rozcieńczenie.—Rachunek jednakże podobny, jakkolwiek jest on prosty — a zatem cenny dla określenia — nie wydaje się dostatecznym przy dokładniejszem badaniu. Wszak nie tyle idzie o masę wód kanałowych, jak raczej o ilość zawartych w ściekach nieczystości. Ilość tych ostatnich może być stałą, masa zaś wód jednakże jest zmienną i zależną od suchej lub dżdżystej pogody, od mniej lub więcej oszczędnej konsumcyi wody. Tam gdzie 150 litrów wypada wody użytkowej na dobę i jednostkę, masa wód będzie 2 razy tak dużą jak w miastach dostarczających swojej ludności tylko 75 litrów. Nie wypada stąd przecież, aby masa wody w rzece podwoiła się dla otrzymania jednakowego stosunku masy nieczystości do masy wody rzecznej. Stąd wynika, że ilość mieszkańców musi być wziętą pod uwagę i wejść do rachunku jako wielkość, do której ilość nieczystości zawartej w wodzie kanałowej pozostaje proporcyonalną.

Ilość unoszonych części nieorganicznych, piasek, żwir i t. d. prof. *Baumeister* zaniedbuje; miarodajnem dla niego jest to tylko co podchodzi pod kategoryę części organicznych, bądź zawieszonych bądź rozpuszczonych. Z danych dostarczonych przez zarządy miast prawidłowo i całkowicie skanalizowanych jak Berlin, Gdańsk, Frankfurt, Wrocław, Londyn i innych, wypada, że na głowę i jednostkę liczy się od 90 do 335 *g*; odrzucając jednak 2 wypadki skrajne, granice określają się cyframi 120 — 230 *g*, czyli przeciętnie 190 *g* nieczystości na osobę i dobę.

Falowania te wytłómaczyć można za pomocą różnic w sposobie życia, ruchu przemysłowego, a zatem czynników, które przy porównaniu rozmaitych miast pod uwagę koniecznie przyjąć należy.

Ale najgłówniej na różnicę w masach fekalnych wpływa sposób usuwania nieczystości.

W niektórych miejscowościach widzimy całkowitą, w innych cząstkową tylko wywózkę. Jak wiadomo uryna przedostaje się rozmaitemi, często zakazanemi drogami do kanałów, czyli nie wszystko co normalnie pełną ilością do rachunku wprowadzamy, przedostaje się faktycznie do rzeki. Jeżeli więc przez c oznaczymy ułamek ludności który prawidłowo spławia wszystko do kanału, to $1 + c$ przedstawia nam sumę, jaką przyjąć wypada na wyrażenie fekalnych mas w kanale. W miastach np. posiadających prawidłowy system wywózki, gdzie zatem $c = 0$, ilość $c + 1$ równa się jedności. Przyjmując że połowa ludności spławia, druga wywozi swe nieczystości, będzie $c = 0,5$, a całkowita ilość fekalnych mas w kanale 1,5. Nakoniec, w miastach zupełnie skanalizowanych, czyli przy $c = 1$, ilość fekalnych mas jest 2 razy tak znaczną jak przy metodzie wywózki. Wynik ostatni zgadza się też w zupełności z faktami; zważywszy że w fekaliach, licząc na dobę i osobę, mieści się 80 — 100 *g* części składowych (obliczając wodę), co jest właśnie połowa mniej więcej ilości, powyżej dla miast prawidłowo skanalizowanych znalezionej i stwierdzonej.

Co do szybkości biegu rzeki należy przedewszystkiem postawić za warunek, by zawieszone części organiczne mogły

być uniesione, gdyż inaczej opadałyby na dno i wtedy mineralizacya stałaby się mniej lub więcej wątpliwą, zaś osady gromadziłyby się stopniowo wzdłuż brzegu, gnijąc przy zmniejszaniu się poziomu wód w rzece. W kanałach przyjmuje się 0,6 *m* jako szybkość do tego celu niezbędną; w przekroju znacznie większym rzeki, starczyłoby nawet cokolwiek mniej.

Pettenkofer stawia za warunek, ażeby rzeka posiadała co najmniej taką chyżość jaką ma ściek w kanale. Przepis taki należy pojąć prawidłowo i nie zadowolnić się leniwym biegiem rzeki, skoro chyżość w kanale jeszcze jest mniejszą. Osiągnąć to co żąda *Pettenkofer* zawsze można, nadając kanałowi w ostatnim jego odstępie spadek bardzo mały, jednakże pojąć łatwo, że podobne zastosowanie się do przepisu nie może mieć dobrego skutku.

Mając zatem w kwestyi zanieczyszczenia rzek dwie wskazówki do uwzględnienia: 1) co do ilości wody, 2) co do szybkości, zachodzi nowe pytanie, co począć gdy jedna okoliczność nie dopisuje zupełnie, druga zaś przedstawia nadmiar korzystny? Widocznie że pożądanem jest połączenie tych żądań tak, ażeby iloczyn z ilości wody i szybkości równocześnie mógł być uwzględnionym. Prof. *Baumeister* proponuje, na zasadzie poprzedzających rozumowań, posługiwać się do oznaczenia stopnia samooczyszczenia rzek, następującym wzorem:

$$\frac{Qv}{E(1+c)}.$$

Q oznacza ilość wody rzecznej przy najniższym poziomie, w metrach sześć. na dobę $= 86\,400\ q$, skoro q oznacza ilość wody na sekundę;

v średnia chyżość w metrach na sek.;

E ilość mieszkańców;

c liczba stosunkowa, wyrażająca cyfrę mieszkańców prawidłowo spławiających swoje ścieki do kanałów.

Stopień oczyszczenia obliczony według wzoru tego, pokazuje następująca tabliczka:

Miasto	Rzeka	Q	v	E	c	Stopień oczyszcz.
Wrocław . . .	Odra. . .	20	0,70	335 000	1,0	1,8
Paryż	Sekwana	45	0,13	2 000 000	0,3	1,9
Kassel.	Fulda . .	12	0,40	72 000	0,8	3,2
Stuttgart . . .	Neckar .	13	0,60	140 000	0,0	4,8
Praga.	Mołdawa	30	1,20	283 000	0,9	5,8
Drezno	Elba. . .	50	0,50	276 000	0,1	7,1
Monachium . .	Isar . . .	42	1,05	345 000	0,5	7,4
Frankfurt . .	Men . . .	47	0;60	177 000	0,7	8,1
Magdeburg . .	Elba. . .	120	0,58	203 000	0,9	15,6
Würzburg. . .	Men. . .	30	0,80	60 000	0,8	19,2
Heidelberg . .	Neckar .	32	0,70	32 000	0,0	60,5
Budapeszt . .	Dunaj . .	700	1,00	420 000	1,0	72,0
Bazylea. . . .	Ren . . .	385	1,08	70 000	0,3	395,0
Moguncya. . .	Ren . . .	500	0,70	72 000	0,0	420,0
Linz.	Dunaj . .	520	1,10	40 000	1,0	617,0

W pierwszych 3-ch miastach: Wrocław, Paryż i Cassel, postanowiono klarowanie ścieków lub zneutralizowanie ich szkodliwych wpływów, przed wpuszczeniem do wód bieżących; podobnież we Frankfurcie i Magdeburgu. A zatem cyfrę 5 uważaćby można jako granicę najniższą, chcąc wodę ściekową bezpośrednio spławiać do kanału. Jednakże sam autor formuły uważa ją jako próbę, dotychczas niedostatecznie popartą doświadczeniem i przez nikogo jeszcze nie sprawdzoną.

Dla praktycznych celów należałoby jeszcze uwzględnić długość rzeki na której odbywa się samooczyszczenie, i granicę po za którą woda bez szkody dla zdrowia do użytku domowego służyć może; następnie kwestyę bakteryologiczną i zachowanie się drobnoustrojów dla zdrowia szkodliwych. Materyał odnoszący się do Wisły gromadzi się w Zarządzie kanalizacyi z jednej i w pracowni bakteryologicznej d-ra *Bujwida* z drugiej strony; być więc może, że uda się i nam do tego przedmiotu wkrótce powrócić.

E. Sokal.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wypadki nieszczęśliwe w zakładach górniczych i kopalniach w Królestwie Polskiem w r. 1890. Z ogłoszonych świeżo wykazów statystycznych, dotyczących przemysłu górniczego i hutniczego w Rosyi w r. 1890, podajemy i zestawiamy niektóre cyfry, odnośne do wypadków nieszczęśliwych w zakładach górniczych i kopalniach w Królestwie Polskiem.

We wszystkich zakładach górniczych i kopalniach w całem państwie, w skutku wypadków nieszczęśliwych w 1890 r. ucierpiało 3753 ludzi, z których 245 poniosło śmierć na miejscu, a reszta 3508 odniosło mniej lub więcej ciężkie kalectwa. Z tej liczby na Królestwo Polskie wypada 190 ofiar, z których 56 było zabitych i 134 rannych. Z zabitych wypada na zakłady górnicze 6, a na kopalnie 50; z ranionych na zakłady 17, a na kopalnie 117. Największa liczba ofiar przypada na kopalnie węgla, w roku bowiem 1890 z powyższej liczby ofiar na kopalnie węglowe wypada 39 zabitych i 112 rannych.

Stosunek zabitych w kopalniach węgla ofiar do ilości robotników w tych kopalniach i do ogólnej cyfry wydajności kopalń widzieć się daje, w ciągu sześciu lat ostatnich, z tablicy następującej:

Rok	Ogólna ilość robotn.	Liczba zabitych	Na 100 robotników było zabitych	Wydobyto węgla pud.	Na 1 zabitego wypada pud. wydobycia
1885	7921	36	4,54	109 282 497	3 035 000
1886	8704	37	3,45	120 057 472	3 244 000
1887	8422	35	4,15	121 157 169	3 461 000
1888	10142	35	3,45	147 357 074	4 210 000
1889	10095	50	4,95	151 108 996	3 022 000
1890	8692	39	4,48	150 792 540	3 353 000
Średnio z 6 lat ostatnich	8996	38,6	4,29	133 292 624	3 453 000

Wypadki nieszczęśliwe w kopalniach węgla w Królestwie Polskiem zawsze wyjątkowo nas interesowały, i były przedmiotem artykułów naszych, zamieszczonych w Przeglądzie Technicznym z roku 1875 (lipiec), 1879 (sierpień), 1882 (lipiec), 1883 (wrzesień) i paru innych, do których odsyłamy czytelników, szczegółowiej interesujących się tą kwestyą. Obecnie, aby odnieść przekonanie, w jakim stopniu liczba wypadków nieszczęśliwych w naszych kopalniach węgla w ostatnich czasach daje wyniki mniej lub więcej zadawalniające, w stosunku do liczb tego rodzaju z lat dawniejszych, podajemy poniżej cyfry ze sprawozdań naszych za rok 1874 do 1882. Cyfry te wskazują między innemi, że począwszy od roku 1878 wydajność kopalń naszych kolosalnie wzrosła, ale zarazem i stosunkowa liczba wypadków nieszczęśliwych znakomicie się od tego czasu powiększyła.

Rok	Ogólna ilość robotn.	Liczba zabitych	Na 100 robotników było zabitych	Wydobyto węgla pud.	Na 1 zabitego wypada pud. wydobycia
1874	3151	10	3,17	23 302 783	2 330 278
1875	3610	9	2,50	25 308 559	2 812 062
1876	3537	10	2,73	27 325 117	2 732 511
1877	4429	12	2,70	37 363 030	3 113 585
1878	5330	24	4,50	54 526 317	2 271 929
1879	5330	27	5,06	65 612 508	2 430 092
1880	4857	39	8,02	77 395 723	1 984 510
1881	6284	31	4,93	85 774 704	2 766 926
1882	6388	29	4,53	83 665 013	2 885 000

Z zestawienia wszystkich cyfr powyższych z lat piętnastu odnosimy przekonanie, że przecięciowo na 1000 robotników w kopalniach węgla zabitych było corocznie 4,36, i że na jednego zabitego wypadło 3,026,059 pudów wydobytego węgla.

Wiadomo powszechnie, że rok rocznie wszystkie na świecie kopalnie pochłaniają pewną liczbę robotników, którzy w nich pracują. Liczba wypadków w kopalniach powtarza się peryodycznie z nadzwyczajną ścisłością, a zależną jest nie tylko od liczby pracowników, lecz również i od rodzaju pracy jak nie mniej od rezultatów roboty. I w tym przeto razie znajdujemy stwierdzenie tej wielkiej zasady, według której najzmienniejsze nawet zjawiska niezmiennym podlegają prawom, a wszelki pozorny nieporządek da się sprowadzić do tkwiących w nim zasad porządku.

Cyfry, któreśmy podali, jaknajzupełniej potwierdzają słuszność powyższej zasady, są one bowiem, biorąc w zaokrągleniu, jak najbardziej ścisłe i zupełnie odpowiadają cyfrom, które dla każdego osobno roku dają nam kopalnie węgla kamiennego na Szląsku pruskiem, pod względem technicznym najbardziej do naszych kopalń zbliżone. Wyniki wypadków nieszczęśliwych w kopalniach węgla w innych krajach zagranicznych są bardziej zadawalniające niż u nas i na Szląsku,— w Anglii, Francyi, Belgii i w Niemczech w ogólności mniej przecięciowo ginie ludzi na tysiąc pracowników, i na jedną ofiarę przypada większa ilość produkcyi. Niestety nie możemy obecnie przytoczyć cyfr, aby z całą ścisłością oprzeć na nich powyższe twierdzenie— wiemy jednak, że liczba robotników na 1000, którzy śmierć w kopalniach znaleźli, nie przenosi w Anglii 3, a we Francyi, Belgii i Niemczech w ogólności 4. W państwach zachodniej Europy przypada daleko więcej niż u nas wydobytego węgla na jednego zabitego górnika, co się znowu tłómaczy tem, że ogólny wynik pracy ludzkiej jest u nas mniej korzystny niż w Anglii, Francyi, Belgii i Niemczech, gdzie sztuka górnicza jest na wyższym stopniu udoskonalenia, a warunki odbudowy pokładów węglowych po większej części względnie łatwiejsze.

Co do przyczyn, które nieszczęśliwe wypadki w kopalniach naszych wywoływały, i w tem spostrzega się zdumiewająca prawie tożsamość. Główną przyczyną nieszczęśliwych wypadków w naszych kopalniach było oddawna i jest obecnie zawalanie się mas nadkładowych, oberwanie się skał i brył węglowych nad pracownikami,— a przyczyna ta pochłania przecięciowo jedną trzecią część ogólnej liczby ofiar kopalnianych. Przecięciowo jedna czwarta część ofiar ginie przy podnoszeniu i w ogólności przeważeniu w kopalni węgla. Jedna dziesiąta część ludzi pada ofiarą nieostrożności przy użyciu materyałów wybuchowych przy robotach strzelniczych.

W końcu powtórzyć musimy to, cośmy i dawniej w sprawozdaniach naszych notowali, że stosunkowa liczba wypadków wzrasta i u nas, a i w zachodniej Europie, stopniowo z każdym niemal rokiem. Przyczyny tego zjawiska szukać należy w tem, że ludzie coraz bardziej oswajają się z robotami podziemnemi, coraz są odważniejsi, śmielsi, a coraz bardziej żądni zysku,— a roboty w kopalniach coraz głębsze, coraz trudniejsze i ryzykowniejsze.

Suchedniów, 2 października 1892 r.

Winc. Choroszewski, inż górn.

Statystyka kolei żelaznych na kuli ziemskiej. Z wydawanego przez niemieckie ministeryum robót publicznych Archiv für Eisenbahnwesen dowiadujemy się, że w końcu roku 1890 wszystkie koleje na ziemi posiadały 617 285 *km* całkowitej długości, która blisko $15\frac{1}{2}$ raza przewyższa długość obwodu równika ziemskiego i $1^2/_3$ średnią odległość księżyca od ziemi (384 420 *km*). Z oddzielnych części świata Ameryka figuruje w tej liczbie z poważną cyfrą 331 417 *km*, stanowi więc 54% ogólnej długości; po niej zaś idzie Europa z 223 869 *km*, co stanowi 36%. Pozostałe części świata w stosunku do swojej wielkości słabo są dotychczas reprezentowane przez swoje linie kolejowe: Azya ma 33 724 *km* = $5\frac{1}{2}$% ogólnej długości wszystkich kolei, Australia 18 889 *km* = 3% i Czarny Ląd zaledwie 9386 *km* = $1\frac{1}{2}$%. W Europie pod względem całkowitej długości sieci kolejowej pierwsze miejsce zajmują Niemcy 42 869 *km*. Za niemi idzie Francya z 36 895 *km*, Wielka Brytania i Irlandya 32 297 *km*, Rossya 30 957 *km* i Austro-Węgry 27 113 *km*. Reszta państw europejskich znacznie ustępuje liczbom przytoczonym.

W Ameryce po nad innemi państwami górują Stany Zjednoczone z potężną siecią 268 409 *km* długości ogólnej. Dość znaczną długość 22 533 *km* posiadają koleje Brytańskiej Ameryki Północnej, zresztą inne państwa nie mogą iść w porównanie z dwoma wspomnianemi.

W Azyi tylko Indye Brytańskie 27 000 *km* i Japonia 2333 *km* zasługują na pewne uwzględnienie. Wielką przestrzeń kraju Zakaspijskiego przebiega dzisiaj od Michajłowska na wschodnim brzegu morza Kaspijskiego do Samarkandy linia kolei długa na 1433 *km*, nadto azyatyckie posiadłości królestwa Hollandyi posiadają 1361 *km* kolei żelaznych.

W Afryce Północnej tylko Algierya i Tunis oraz Egipt i na południu Ziemia Przylądka posiadają znaczniejsze przestrzenie kolei. Ogromna środkowa część Afryki wykazuje dotąd zaledwie skromne początki przyszłej sieci kolejowej.

W Australii istnieje jednocześnie we wszystkich obwodach dążność do powiększania istniejącej sieci; największą jednakże rozciągłość posiada tutaj ziemia Wiktoryi 4325 *km*, najmniejsza pod względem wielkości terytoryalnej.

Ogólny przyrost kolei na świecie od czasu 1886 do końca roku 1890 wynosi 101 407 *km*, skąd na Amerykę przypada 63 418 *km*, czyli więcej niż połowa. Po niej dopiero następuje Europa z 22 423 *km*, Azya z 9315 *km*, Australia z 4505 i wreszcie Afryka z 1746 *km*. Pośród państw europejskich największem powiększeniem mogą się pochwalić Niemcy, a po nich Austro-Węgry, Rossya, Francya i Włochy. Reszta państw drobny tylko wykazuje postęp.

Nareszcie całkowity kapitał utkwiony aż do schyłku roku 1890 w kolejach żelaznych wynosi okrągłą liczbę 131 miliardów marek, czyli przeciętnie na 1 kilometr sieci kolejowej 212 000 marek.

(Prometheus 149). *S. St.*

CUKROWNICTWO.

O oznaczaniu kryształów cukru w cukrzycy. W № 5 pisma „Zeit. Z. in B." spotykamy się z artykułem znanego chemika *R. Neumanna,* traktującym o wydajności cukru I rzutu z cukrzycy, który ze względu na ważność poruszonego przedmiotu, uzupełniwszy nieco, przytaczamy.

Jak wiadomo, wydajność cukru I rzutu z cukrzycy zależy od chemicznego i fizycznego składu tejże. Im wyższa jest zawartość cukru w cukrzycy, a tem samem im mniej takowa wody posiada, tem więcej otrzymamy cukru I rzutu. Ponieważ stosunek $\frac{100 \times \text{polaryzacya}}{\text{Brix}}$ oznacza spółczynnik czystości, zatem uważamy tenże do pewnego stopnia miarodajnym dla ocenienia wartości cukrzycy.

Praktyka pokazała, że oprócz czystości cukrzyca powinna posiadać dla otrzymania wymaganego w handlu białego towaru, pewne fizyczne własności.

Jeżeli kryształy w cukrzycy będą nierówne, syrop wiążący je klejki—to mimo wysokiego spółczynnika czystości takiej cukrzycy, otrzymamy z niej wydatek cukru mniejszy, niż z innej, o tejże samej czystości, a równiejszych kryształach i łatwo oddzielającym się syropie międzykryształowym.

Dla oznaczenia granicy wydajności cukru z cukrzycy, drogą chemiczną, służy oznaczenie spółczynnika czystości w cukrzycy i syropie międzykryształowym, z których wyliczyć możemy ilość kryształów w cukrzycy, zaś dla zastosowania drogi fizycznej mamy przyrządy, podające wprost ilość kryształów w cukrzycy, o otrzymanie których nam właściwie chodzi.

W № 4, 1891 r. „Dod. Cukrown." opisał p. *T. Pochwalski,* przyrząd do oznaczenia kryształów w cukrzycy, a na zebraniu czerwcowem cukrowników przedstawiał wynalazca swój ulepszony przyrząd, ktory o ile wiem nabyć można w Kijowie w biurze technicznem *S. Węglińskiego.* Przyrząd ten zaleca się prostotą konstrukcyi i szybkością w wykonywaniu oznaczenia, przeto zalecić go można do rozpowszechnienia.

Również dla oznaczenia kryształów w cukrzycy, skonstruowano małe laboratoryjne wirówki, robiące od 2000 do 5000 obrotów na minutę, za pomocą których otrzymuje się kryształy cukru podobnie, jak to ma miejsce przy zwykłych fabrycznych wirówkach, a dla zabiału używa się płynów, które wypychają z pomiędzy kryształów syrop, a nie rozpuszczają cukru.

Oznaczenie ilości kryształów w cukrzycy, drogą chemiczną, dopełnić możemy za pomocą wyliczenia, opierając się na spółczynnikach czystości cukrzycy i syropu międzykryształowego, co już opisywanem było w „Przeglądzie Technicznym".

Poprzestanę przeto na przytoczeniu formuł do powyższych wyliczeń używanych.

Oznaczywszy przez C=cukier w cukrzycy, c=cukier w odcieku, przez NC=niecukier w cukrzycy a nc=niecukier w odcieku, a przez K=ilość kryształów cukrzycy, to

$$K = \text{polar. cukrzycy} - \frac{\text{polar. odcieku} \times \text{niecukier cukrzycy}}{\text{niecukier odcieku}},$$

czyli

$$K = C - \frac{c \times NC}{nc}$$

Można zastosować także formułę:

$$K = \text{polar. cukrzycy} - \frac{\text{sp. czyst. odcieku} \times \text{niecukier cukrzycy}}{\text{niecukier na 100 Brixa odcieku}\ ^{1)}}.$$

Ponieważ dla kontrolowania gotowaczy, zachodzi potrzeba oznaczenia kryształów cukru w cukrzycy w każdym ugotowanym warze, przeto używałem skróconej formuły, dającej dla praktyki rezultaty wystarczające:

$$K = \text{polaryzacya cukrzycy} - \text{niecukier cukrzycy} \times 3$$
$$\text{lub } K = C - NC \times 3.$$

[1]) Jeżeli spółczynnik czystości odcieku wynosi 75, to znaczy, że na 100 Brixa zawiera takowa 75% cukru i 25% niecukru.

Nie popełnimy bowiem wielkiego błędu, jeżeli przyjmiemy stałą czystość syropu międzykryształowego (odcieku z wirówek przed użyciem pary)=75.

Dla uniknięcia wyliczeń, ułożone zostały w swoim czasie przez *Suchomela* tablice (Zsch. f. B. 1878 — 335), nie mające jednak dla nas praktycznego znaczenia.

Wszystkie te formuły, służące do wyliczenia drogą chemicznych oznaczeń, ilości kryształów cukru w cukrzycy, dają liczby mniej lub więcej zbliżone do rezultatów, otrzymanych w praktyce, co zależnem jest od ścisłości oznaczenia, a przedewszystkiem od dokładności wybrania średniej próby i od fizycznych własności cukrzycy, której tu nie uwzględniamy. Otrzymane liczbowe rezultaty, mają jednak wystarczające dla praktyki, porównawcze znaczenie i służyć mogą do kontroli gotowaczy i roboty na wirówkach.

K. Neumann chcąc się przekonać ile się traci w praktyce kryształów przy odsiewaniu cukru w wirówkach, zatem o ile się różnić będzie liczba wydajności otrzymana w praktyce, od liczby otrzymanej drogą wyliczeń, zwrócił się z prośbą do 6-ciu cukrowni czeskich, proponując zrobienie szeregu prób porównawczych, o przesłanie mu otrzymanych rezultatów, oraz prób cukrzyc i odcieków dla dokonania rozbiorów chemicznych. Z cukrzycy otrzymano cukier I rzutu żółty o polaryz. około 95, rozumie się, bez użycia do bielenia pary. Oto otrzymane różnice, między teoretycznie wyliczonemi, a w praktyce otrzymanemi danemi.

Cukrownia	N.	straciła	2,83%	cukru
„	M.	„	6,91%	„
„	M.	„	7,04%	„
„	K.	„	5,24%	„
„	Z.	„	1,05%	„
„	R.	„	5,79%	„

Znaczne stosunkowo różnice między otrzymanemi liczbami, objaśnia sobie *Neumann,* niedokładnością i trudnością zbierania średnich prób odcieku, co wpływa na niedokładność polaryzacyi zatem spółczynnika czystości tegoż. Dla uniknięcia potrzeby oznaczania spółczynnika czystości, polaryzacyi cukrzycy i odcieków, proponuje *Neumann* wprowadzenie w formuły *Suchomela,* oznaczenie części stałych (Brixów), cukrzyc i odcieków.

Otrzymane rezultaty będą bliższe prawdy, a mianowicie:

Cukrownia	N.	straciła	0,60%	cukru
„	M.	„	1,34%	„
„	M.	„	1,76%	„
„	K.	„	0,74%	„
„	Z.	„	0,51%	„
„	R.	przybyło	0,15%	„

W marcowym zeszycie „Ö. U. Zsch. f. Z." podaje *H. Schneider* dla obliczenia teoretycznej wydajności cukru z cukrzycy, następujące formuły:

$$K = 100\,\frac{C - c}{P - c}$$

C=polaryz. cukrzycy I rzutu

c= „ odcieku

P= „ białego cukru

k=ilość kryształów cukru w cukrzycy.

Otrzymane w 6-ciu cukrowniach rezultaty różnią się od liczb otrzymanych ze wstawienia w formuły *Schneidera,* odpowiednich danych od 1,5 do 3,5%.

Jeżeli w formuły te, wstawimy odpowiednie Brixy jak to proponuje *Neumann,* otrzymamy różnice daleko mniejsze, wynoszące mianowicie od 0,1 do 1,7%.

W obec niedawnego czasu, odkąd zwracamy uwagę na maksymalną zawartość kryształów w cukrzycy, nie mamy jeszcze stałej metody do podobnych oznaczeń. Nim się na odpowiednią metodę zdecydujemy, wypróbować musimy w na-

szych laboratoryach, oznaczenia uwzględniające fizyczne własności cukrzyc, jako też i ich własności chemiczne, a porownywując otrzymane teoretyczne wyliczenia z rezultatami otrzymanemi w praktyce, wybierzemy metodę dla praktyki fabrycznej najkorzystniejszą.

I. S.

O potrzebie i sposobach badania maszyn parowych w cukrowniach indykatorem i dynamometrem. Przed kilku laty podnosiłem kwestyę użyteczności badania maszyn parowych indykatorem i dynamometrem, na posiedzeniu Sekcyi cukrowniczej Towarzystwa popierania przemysłu i handlu, obecnie, biorę jeszcze raz pióro do ręki, w tejże kwestyi, aby wykazać nietylko potrzebę, ale nawet konieczność tych badań, a to z powodu że cukrownie, uznawszy ich ważność, coraz częściej odwołują się do inżynierów o wykonanie doświadczeń; jak niemniej i z powodu że przy zamiarze wydania Technologii cukrowniczej, osiągnięte dane będą cenną wskazówką przy opisie maszyn parowych i przyrządów pomocniczych, jakiej siły te maszyny i przyrządy wymagają, czego dotychczas nie mamy w żadnem wydaniu.

Indykowanie maszyn parowych, a następnie odczytanie i obliczenie dyagramów, choć nie jest rzeczą trudną, jednakże wymaga pewnej wprawy, czynność więc tę należy powierzać inżynierom, tem bardziej, że nabycie indykatora jest rzeczą kosztowną, a nieostrożne obchodzenie się z nim może go uszkodzić i uczynić nieużytecznym.

Badania dynamometrem jako narzędziem prostej budowy i tanim, nie może dać wyników oznaczających ekonomiczne zużycie pary, ani też nie może wskazać wad w maszynie parowej, jednakże, oznaczyć może nietylko rzeczywistą siłę maszyny parowej, ale i zużycie siły przez przyrządy pomocnicze.

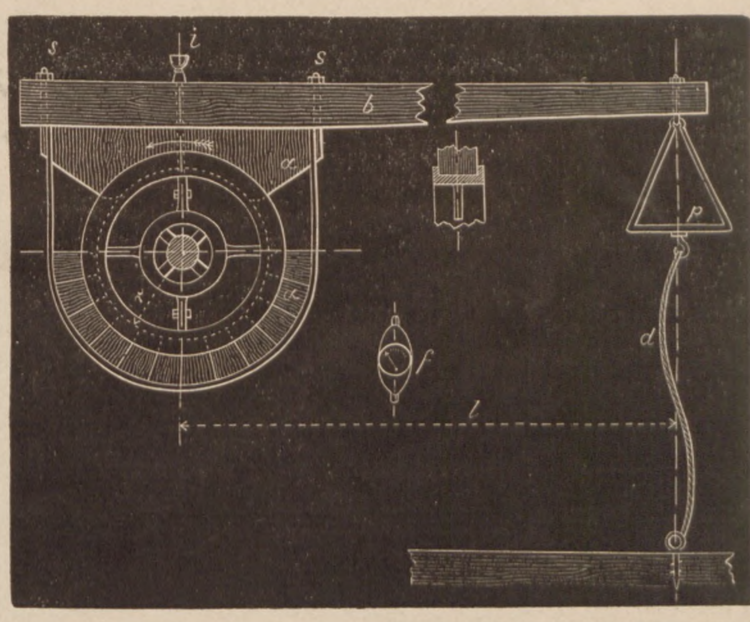
Badania indykatorem wskażą nam teoretyczną siłę maszyny parowej, stan suwaków, tłoka, stopień rozprężenia pary w cylindrze przy różnych obciążeniach, a przez to samo i zużycie pary. Po odczytaniu dyagramu poznać możemy wady które usunąć należy; badania więc indykatorem są nader ważne i lekceważonemi być nie powinny; dokonanie badań przed kampanią cukrowniczą zapobiegnie nieraz dotkliwym stratom w opale, z tej przyczyny są do zalecenia.

Połączenie badań indykatorem i dynamometrem wykaże ilość siły straconej na tarcie mechanizmu maszyny parowej i przyrządów pomocniczych, zużycie pary i skutek korzystny.

Niezależnie od użycia indykatora, dynamometr może oddać znaczne usługi w cukrowniach, wskaże bowiem: 1) rzeczywistą siłę maszyny parowej; 2) ile zużywa się siły na wprowadzenie w ruch przekładni (*transmisyi*); 3) ile wymaga siły dany przyrząd, np. płóczka, krajalnica i t. p.; 4) czy maszyna jest dość silną aby do niej można jeszcze przyczepić jaki przyrząd, lub też na odwrót, czy pracuje z przeciążeniem; w ogóle, badając maszyny parowe dynamometrem, dochodzi się do wniosków bardzo pożytecznych i ciekawych. Nakoniec zebranie doświadczeń dynamometrycznych nad zużyciem siły przez rozmaite przyrządy w cukrowniach, daje możność oryentowania się przy zakupie nowych maszyn i przyrządów, z tej więc przyczyny, byłoby pożądanem aby w nadsyłanych korespondencyach do Przeglądu lub Dodatku Cukrowniczego bywały nadsyłane wyniki badań tak maszyn parowych jako też przyrządów pomocniczych w działaniu, bez obciążenia jak i w czasie pełnego biegu przy normalnem obciążeniu; np. ile zużywa siły krajalnica na tarcie mechanizmu i ile zużywa gdy w danym czasie kraje pewną ilość buraków, które to dane posłużą ogółowi cukrowników, dając możność wybrania najodpowiedniejszego systemu tak maszyny parowej jako też przyrządu.

Co do wskazówek użycia indykatora, odsyłam do pouczającego wypracowania w języku niemieckim ś. p. *Völkersa*, byłego dyrektora cukrowni Ostrowy, jak niemniej do broszur *Scheffera & Budenberga* i *Rosenkranza*, która to ostatnia znajduje się w tłomaczeniu rosyjskiem; w języku polskim posiadamy odbitkę z Przeglądu Technicznego z r. 1877, napisaną przez inżyniera *S. M. Roguskiego*.

Z licznych dynamometrów najprostszym i w użyciu łatwym jest dynamometr *Pronyego*, budowę i użycie takowego poniżej podaję, a wskazówki w zastosowaniu dynamometru odnoszą się i do użycia innych systemów.



Dynamometr ten składa się z dwu siodeł *a*, *a*, półokrągło z drzewa wykrojonych, z który siodło dolne, stanowi półokrąg złożony z części umocowanych na obręczy żelaznej, aby lepiej obejmował krążek *c*. Krążek ten, z dwóch części złożony i śrubami zmocowany, dla łatwiejszego zakładania na wał maszyny, opatrzony jest rantami zabezpieczającemi od spadania siodeł; siodło górne przymocowane jest do drążka *b*, na którego końcu zawieszona jest szalka do umieszczania ciężarów.

Ponieważ dynamometry budują się dla maszyn rozmaitej mocy, przeto otwór w piaście krążka jest dość znacznej średnicy (około 200 *mm*); przy zakładaniu więc na wały cieńsze, umocowywa go się na wale czterema wycinkami drewnianemi, wyciętemi z krążka toczonego, którego średnica zewnętrzna równa jest średnicy otworu piasty, a wewnętrzna równa średnicy wału.

Jeżeli oba siodła zostaną mocno przyciśnięte śrubami *s*, *s*, do krążka *c*, wtedy dynamometr obracać się będzie wraz z krążkiem *c* na wale, jeżeli zaś szalkę obciążymy tak ustosunkowanym ciężarem, że wał maszyny nie będzie w stanie drążka *b* obrócić, to krążek obracać się będzie wraz z wałem w siodłach dynamometru, utrzymując drążek w spoczynku w położeniu poziomem, tym sposobem praca maszyny pochłoniętą zostanie przez hamulce dynamometru, gdyż zasadą dynamometru jest: *równowaga tarcia i oporu do zwycięženia.*

Aby zapobiedz obracaniu się drążka *b*, wraz z wałem maszyny, przy dokonywaniu doświadczeń, przytrzymuje się go sznurem *d*, umocowanym do podłogi i spodu szalki; jednakże ustawiając drążek *b* do poziomu przed doświadczeniem, sznur *d* powinien lekko zwieszać się, aby dozwolił drążkowi na pewne wahania.

Po założeniu i uregulowaniu dynamometru na wale maszyny parowej, zaczyna się stopniowo przykręcać śruby *s*, *s*, nakładając jednocześnie ciężary na szalkę dotąd, aż drążek *b* utrzyma się w położeniu poziomem przy wahaniach małoznacznych i przy obrocie normalnym maszyny, która niczem nie będzie obciążona, to jest nie będzie połączoną z przekładnią ruchu. Teraz przystępuje się do obliczenia siły maszyny parowej; mając oznaczoną poprzednio wagę drążka, która w praktyce najdokładniej dokonywa się, opierając środek górnego siodła na ostrzu, a przeciwny koniec drążka gdzie zawieszają się ciężary na szalce zwykłej wagi, to położone ciężary na drugiej szalce wskażą szukany ciężar drążka *b*. Do tak otrzymanej wagi, dodając wagę szalki zawieszonej na dynamometrze i wagę ciężarów na niej umieszczonych w czasie doświadczenia, to otrzymamy całkowite obciążenie, które oznaczamy w kilogramach przez P; następnie, oznaczając odległość środka krążka do punktu zawieszenia szalki z ciężarami przez l, czyli długość drążka w metrach, a przez n ilość obrotów maszyny parowej na minutę podczas doświadczeń, otrzymamy pracę rzeczywistą w kilogrametrach:

$$T = \frac{P\, 2\, \pi\, l\, n}{60} \text{ na sekundę}$$

a stąd

$$N = \frac{2\pi l \times Pn}{75 \times 60} = 0{,}0014\ Pln$$

w koniach parowych.

Mając tak zbadaną siłę rzeczywistą maszyny parowej niczem nie obciążonej, przy normalnych obrotach na minutę, przystępujemy do obliczenia przyrządów z nią połączonych, przez założenie pasa na przekładnią ruchu, nie zdejmując dynamometru z wału maszyny. Po założeniu pasa i puszczeniu w bieg maszyny, zawsze przy tejże samej ilości obrotów, spostrzeżemy, że drążek *b* jako nadmiernie obciążony nałożonymi ciężarami nie może przyjść do poprzedniego poziomego położenia, ujmujemy więc ciężarów dotąd, aż drążek przyjmie właściwe położenie poziome, i w tenże sam sposób obliczamy siłę maszyny parowej, która okaże się mniejszą, gdyż wprowadzenie w ruch przekładni, pochłonęło pewną siłę, różnica otrzymanych rezultatów wykaże zużycie siły przez przekładnią ruchu.

Weźmy dla przykładu maszynę która pracuje przy 35 obrotach na minutę, drążek dynamometru jest długi 2,5 *m*, ciężar zawieszony (licząc wagę drążka i szalki) równy 325 *kg*, to siła jej będzie:

1) $N = 0{,}0014 \times 2{,}5 \times 35 \times 325 = 39{,}8125$ koni.

Po połączeniu tej maszyny z przekładnią ruchu przy tychże warunkach, ciężar $P = 298$, to otrzymamy:

2) $N = 0{,}0014 \times 2{,}5 \times 35 \times 298 = 36{,}505$ koni.

A zatem przekładnia ruchu pochłonęła

$$39{,}8125 - 36{,}505 = 3{,}3075 \text{ koni.}$$

Tym sposobem postępując, gdy do przekładni ruchu będziemy przyczepiać rozmaite przyrządy, i badać ile siły potrzebują na pokonanie tarcia swych mechanizmów, a ile zużywają siły na wykonanie swej czynności, będziemy w możności ocenienia najdogodniejszych systemów maszyn pomocniczych, gdy po przyczepieniu jakiego przyrządu czy to do maszyny bezpośrednio, czy też do przekładni ruchu, ilość obrotów maszyny zmniejszy się, będzie to oznaką przeciążenia maszyny.

Przy badaniach dynamometrycznych, wielką usługę oddaje siłomierz sprężynowy, naznaczony na rysunku literą *f*, siłomierz ten zakłada się pod szalkę, w miejsce sznura *d*, w chwili gdy drążek *b* robi nieznaczne wahania; ułatwia to odczytanie obciążenia, które strzałka siłomierza wskazuje, a te wraz z wagą siłomierza, dodane do wagi poprzednio nałożonej, wskazują całkowite obciążenie.

Używając siłomierza sprężynowego, sznur łączący siłomierz z podłogą musi być naprężonym, gdy drążek *b* jest w położeniu poziomem.

W czasie doświadczeń siodła przez tarcie rozgrzewają się silnie, dla uniknięcia czego należy takowe zwilżać wodą z mydłem szarem przez lejek *i*. *St. F.*

Pospieszna metoda oznaczania cukru w wodach kondensacyjnych patentu Ryszarda Schwartzkopffa. Zbytecznem byłoby dowodzić na tem miejscu pożyteczności, jaką się otrzymuje, w fabrykach cukru, z kontroli wód kondensacyjnych. Korzyści są widoczne i cenne, a potrzeba tej kontroli jest ogólnie uznaną.

Jeżeli dotąd kontrolowanie wód, o jakich mowa, nie odbywało się ściśle i nie stanowiło stacyi stałej w fabrykach, to przyczyna tego faktu leżała tylko w ubóstwie środków, posiadanych w tym kierunku.

Polarymetr, jakim posługują się dotąd cukrownie, przy oznaczeniach cukru, o ile oddaje doniosłe usługi przy oznaczeniach cukru w roztworach bogatych, o tyle jest on mniej ścisłym i dokładnym, przy oznaczeniach cukru w płynach mocno rozcieńczonych, nie mówiąc już o tem, że oznaczenie cukru za pomocą polarymetru wymaga pewnych czynności i przygotowań wstępnych, które zabierają względnie dużo czasu, i że sposób ten wymaga wiedzy i pracy wykwalifikowanego chemika.

Okoliczności powyżej przytoczone były przyczyną, dla jakiej kontrolą wód kondensacyjnych zajmowano się pobieżnie, tylko w wypadkach specyalnych i całą tę tak ważną sprawę traktowano po macoszemu.

Obecnie nowowynaleziona metoda p. *Schwartzkopffa*, *„pośpiesznego oznaczenia cukru jakościowego i ilościowego“* wypełnia lukę w tym względzie i podaje: pewny, dokładny i szybki sposób, za pomocą którego możemy stale bez przerwy kontrolować wody o jakich mowa.

Pomijając tu opis szczegółowy postępowania przy oznaczeniach jakościowych i ilościowych metodą *R. Schwartzkopffa*, powiem tylko, że metoda ta dozwala wykonać oznaczenie jakościowe w przeciągu niespełna minuty czasu, ilościowe zaś badanie uskutecznić można w 4 do 5 minut.

Wykonanie samej metody polega na wyparowaniu oznaczonej ilości badanej wody (w szalce platynowej danej formy i objętości) i następnie na spaleniu pozostałości na karmel, przy zachowaniu pewnych warunków, określonych osobną instrukcyą.

Po uskutecznieniu powyższego, otrzymamy na szalce typ charakterystyczny, a przy każdej zmiennej zawartości cukru różny. Porównanie typu otrzymanego z wzorami normalnemi (jakich wynalazca dostarcza) daje możność natychmiastowego oznaczenia ilościowego zawartości cukru w danej wodzie.

Jeżeli postępowanie podczas wyparowania będziemy dokładnie obserwować to zauważymy, że zawarty w wodzie cukier osadzi się zawsze na szalce w formie okrągłej. Daje się to spostrzedz wtedy, kiedy pozostałość brunatnieje—wtedy układają się brunatne koncentryczne koła, stanowiące typ, który przy jednym i tym samym płynie, zawsze jednakowo wyglądać będzie. Po dłuższem doświadczeniu przychodzi się do takiej wprawy, że stosownie do woli otrzymuje się żądaną ilość kół koncentrycznych, a jest się nawet w możności całą pozostałość sprowadzić w jeden punkt, jaki to sposób aplikuje się przy oznaczeniach wód bardzo ubogich w cukier.

Przy płynach bogatych, zawierających 0,4% cukru odparowywa się bardzo wolno—spokojnie. Od 0,4% do 0,01% dopuścić można do lekkiego falowania płynu. Przy płynach poniżej 0,01% zawartości cukru, odparowywa się początkowo energicznie, bez względu na bardzo znaczne nawet falowanie, w końcu jednak, w momencie ostatnim, odparowywa się nieco spokojniej.

Bogatsze roztwory, zawierające więcej jak 1,0% cukru muszą być co najmniej 10 razy rozcieńczone. Roztwory zaś zawierające mniej jak 0,0001% cukru dają się analizować z dokładnością, lecz przy odparowaniu większych ilości wody.

Przymieszki obce w wodach kondensacyjnych, zazwyczaj nie znajdują się wcale, a jeżeli są obecne, to w ilościach bardzo nikłych—zaledwie ślady. W wypadku ostatnim, podczas wykonywania oznaczeń cukru, rozróżnić potrzeba i zauważyć cechy właściwe cukrowi, po których stwierdza się obecność tegoż.

Cechy te są następujące:

1) Tworzący się karmel (przy 200° C.) daje się łatwo zauważyć po zbrunatnieniu pozostałości. Silniejsze lub słabsze wystąpienie tegoż stanowi typ i służy zarazem do określenia ilościowego cukru w danym płynie.

2) Wywiązujący się dym z charakterystycznym zapachem karmelu, który jest już silnym i widocznym nawet przy 0,01% zawartości cukru.

3) Jeżeli szalkę będziemy wyżarzać dalej, to spali się pozostałość cukru najpierw na węgiel z połyskiem charakterystycznym, szczególnie mocnym.

4) Wypalając szalkę i żarząc jeszcze silniej otrzymamy zupełne spalenie pozostałości, tak, że szalka pozostanie znowu zupełnie czystą.

Doświadczenia uskuteczniają się przy pomocy każdej lampy i palnika, zaleca się jednak lampy o płomieniu, dającym się łatwo regulować.

Metoda *R. Schwartzkopffa* oddaje nieocenione usługi przy kontroli wszelkich wód kondensacyjnych, a to ze względów, że jest pośpieszną dokładną i łatwą w wykonaniu. Ten ostatni wzgląd stanowczo decyduje o jej wartości, albowiem w ręku każdego inteligentnego nieco robotnika metoda ta staje się użyteczną.

Streszczając powyższe trzeba się zgodzić, że zastosowanie metody *R. Schwartzkopffa*:

a) umożliwia ciągłą i stałą kontrolę wód kondensacyjnych;

b) czyni kontrolę tę dokładną—tem samem;

c) pozwala zredukować wiele nieuniknionych przy fabrykacyi strat cukru, a wchodzących dziś w skład strat *„nieoznaczonych.“*

Ponieważ, jak wiadomo, wody kondensacyjne służą w fabrykach cukru do zasilania kotłów parowych — metoda przeto *R. Schwartzkopffa* oddać może usługi i pod względem *konserwacyi* tychże kotłów, gdyż usunie wszystkie złe następstwa grożące kotłom, a będące bezpośrednim skutkiem wody, zawierającej cukier. Co do ostatniej kwestyi, to jako gruntowniejsze objaśnienie pozwalam sobie przytoczyć dosłownie wyjątek z tekstu dziennika (№ 10) Magdeburgskiego Towarzystwa dozoru kotłów parowych (Der Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb) które publikuje pomiędzy innemi, co następuje:

„Prawie już niema fabryki cukru, któraby nie używała do zasilania kotłów parowych wód, pochodzących z kondensacyi przy aparatach wyparnych. Obawy co do psucia się blach kotłowych, przy użyciu podobnej wody, na skutek rozlicznych doświadczeń prawie już znikły; pomimo to zdarza się często, że tu i owdzie występuje zniszczenie blach kotłowych. Fakty podobne jako wyjątkowe stanowią zagadkę".

„Z praktyki naszej, napotykanej przy rewizyi kotłów parowych, jako też i rezultatów spostrzeżeń, dokonanych przez naszą stacyę doświadczalną, zawsze się okazywało, że podobne zniszczenie się blach kotłowych było wywołane obecnością cukru krystalicznego w wodzie, użytej do zasilania kotłów parowych. Zazwyczaj w skutek nieszczelności przewodów w aparatach wyparnych cukier wraz z wodą przedostaje się do zbiorników, lub też na skutek przekipiania soków, podczas gotowania i t. p. stwierdziliśmy nieraz doświadczalnie, że najmniejsza ilość cukru krystalicznego w kotłach parowych sprowadza zniszczenie blach kotłowych. Charakterystyczne cechy podobnych uszkodzeń są następujące":

a) „Na blachach kotłowych na znacznych powierzchniach powstają zagłębienia, lub też równomierne zerdzewienia".

b) „Tworzy się osad w kotle, podobny do miału węgla brunatnego, który głównie składa się: z 75% tlenku żelaza i 25% węglanu cukru".

„Otóż kiedy uszkodzenie jest jeszcze bardzo nieznaczne, tak, że na blachach nie da się na pewno skonstatować, występuje wtedy brunatny osad, który bardzo wyraźnie daje się zauważyć. W podobnych wypadkach zdarza się jednak nieraz, że kocioł, pomimo, że zawierał przez dłuższy czas znaczniejszą ilość cukru, to jednak blachy nie zostały zniszczone".

„Pozostawiając rozwiązanie tego faktu, będącego natury więcej teoretycznej do omówienia na innem miejscu, poruszamy dziś przedewszystkiem praktyczną stronę pytania, mianowicie: jaką należy obrać drogę postępowania, aby się zabezpieczyć od uszkodzenia blach kotłowych, używając w fabrykach cukru do zasilania kotłów parowych wody, pochodzącej z kondensacyi przy aparatach wyparnych"?

„Odpowiedź jest bardzo łatwą: potrzeba tylko mieć przekonanie, że używana do zasilania kotłów woda nie zawiera cukru,—co osiągnąć tylko można przez ciągłe i regularne badanie wody.

Spostrzeżenie najmniejszej ilości cukru, wywołane oznakami zewnętrznemi, jak: zbrunatnieniem wody w szkłach, spienieniem się tejże, charakterystycznym zapachem karmelu i t. p., nie zaradzi już złemu—spostrzeżenie podobne przychodzi zapóźno i pomimo zupełnego opróżnienia kotła, resztki cukru zawsze w tymże pozostaną. Prowadzący kotłownie racyonalnie powinien uskuteczniać oznaczania cukru w wodzie przed wejściem tejże do kotła, a wtedy uniknie zarazem i dotkliwych nieraz strat cukru".

„Każdy technik-cukrownik musi przyznać racyę powyższemu o ile posiadałby sposób dokładnego, łatwego i szybkiego oznaczania najmniejszych śladów cukru w wodach, zasilających kotły parowe."

„Sposób taki w ostatnim czasie poznaliśmy i uznajemy, że takowy dla praktycznych doświadczeń zupełnie wystarcza i odpowiada celowi najkompletniej — nieomieszkamy przeto zwrócić uwagi członków naszych na takowy. Wynalazcą patentowanego sposobu pośpiesznego oznaczania cukru w wodach kondensacyjnych jest p. *Ryszard Schwartzkopff* i t. d.—tu następuje opisanie samej metody.

Ponieważ piszący te słowa nie miał sposobności sam w praktyce obserwować, ani badać metody *R. Schwartzkopffa*, a tylko sąd swój o metodzie tej opiera na danych, zaczerpniętych czysto ze źródeł teoretycznych i opisowych, z tej racyi nie będzie od rzeczy przytoczyć tu niektóre opinie dyrektorów fabryk zagranicznych, którzy metodę tę wypróbowali u siebie i zastosowali takową jako stacyę stałą w fabryce.

Metoda o jakiej mowa została już zastosowaną w wielu fabrykach w Czechach i Niemczech, pomiędzy innemi w fabrykach: w Sarstedt, w akcyjnem tow. fabryki cukru w Nimburg, w fabryce czeskiego tow. fabryk cukru w Pradze Mochov, w fabryce cukru Ossendorf, w Czakowickiej fabryce cukru w Nörten, w fabryce cukru w Nordstammen, w fabryce cukru w Podelzig, w fabr. cukru w Duderstadt i t. d.

Nie chcąc obciążać czytelnika całym szeregiem sprawozdań, które mniej więcej, zgadzając się, wyrażają podobne sobie opinie, przytoczę tylko kilka z nich, a mianowicie: pp. *Eug. Beauvais* i *Fr. Meyer*, podpisani na sprawozdaniu w cukrowni w Sarstedt mówią:

„Poznawszy się z metodą *R. Schwartzkopffa*, możemy polecić takową jako bardzo dobrą i praktyczną. Badaliśmy różne roztwory cukrowe podług wskazówek tej metody i przekonaliśmy się, że rezultaty nasze dokładnie sprawdza metoda *R. Schwartzkopffa*. Metoda ta znalazła zupełne nasze uznanie, na skutek czego zamierzamy wprowadzić takową podczas przyszłej kampanii, jako stałą kontrolę wód odciekowych. Metodzie w mowie będącej oddać musimy pierwszeństwo przed innemi z tego względu, że metodą tą dokonywa się oznaczenie cukru z całą dokładnością. Metodę *R. Schwartzkopffa* polecamy wszystkim fabrykantom cukru i mamy silne przekonanie, że wszędzie zostanie zaprowadzoną, skoro tylko będzie znaną".

Pan *H. Karlik*, dyrektor fabryki akcyjnego tow. Nimburg, wyraża się jak następuje:

„Patentowana metoda *R. Schwartzkopffa*, oznaczeń strat cukru jakościowych i ilościowych w wodach kondensacyjnych, okazała się nader pożyteczną.

„O ile idea p. *R. Schwartzkopffa* z początku przy poznaniu takowej zadziwiała mnie, o tyle wyznaję, że pełnego zaufania do metody tej nie miałem. Dziś zaś, po dłuższem doświadczeniu muszę przyznać, że nie znam lepszego środka, służącego do oznaczeń strat cukru.

Główna zaleta tej metody polega na tem, że każdy nieco inteligentny robotnik może wykonać tę nader ważną kontrolę z zupełną dokładnością, nadzwyczajną, niebywałą szybkością i z daleko większą pewnością niepopełnienia błędu, niż za pośrednictwem innych środków znanych, np. za pomocą alphanaphtolu, który to zresztą środek oznacza tylko jakościowo a nie ilościowo.

„Szczególnie nadaje się metoda *R. Schwartzkopffa* przy poszukiwaniach wód amoniakalnych, co zaś do wód kondensacyjnych, to wymaga pewnej ostrożności i doświadczenia, które się jednak wkrótce zdobywa".

Kończąc powyższe sprawozdanie wyrażam nadzieję, że cukrownicy nasi zwrócą uwagę na treść powyższego i metodę *Ryszarda Schwartzkopffa* u siebie wypróbować zechcą, a tem samem nagromadzić będzie można cenne spostrzeżenia i opinie które wyrobią sąd stały i pewny o metodzie w mowie będącej i zarazem potwierdzą może uznanie, jakiem się metoda ta cieszy już zagranicą, co gdyby nastąpiło, pozyskalibyśmy jeden więcej środek, wspierający kontrolę fabrykacyjną, tak nieodzowną i potrzebną w fabrykach racyonalnie prowadzonych.

Józef Stamirowski.

Дозволено Цензурою, Варшава, 23 Ноября 1892 г.— Druk K. Rubieszewskiego, Nowy-Świat, 34. Wydawca Maurycy Wortman. Red. odp. Adam Braun.